UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 63

FACULTÉ DE MÉDECINE

Travail du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle de Paris
(Professeur E. PERRIER)
et du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Montpellier
(Professeur P. GILIS)

ETUDE ANATOMIQUE
DE
L'ARTICULATION DU GENOU
CHEZ LES PRIMATES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 11 juillet 1914

PAR

Henri V. VALLOIS

Né à Nancy (Meurthe-et-Moselle), le 11 avril 1889

PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER
LICENCIÉ ÈS SCIENCES
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE (1907-1913-1914)
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES (1910)

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse

GILIS, Professeur, *Président.*
VIALLETON, Professeur. } *Assesseurs*
GRYNFELTT, Agrégé. } *Assesseurs*
J. DELMAS, Agrégé. } *Assesseurs*

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE " L'ABEILLE "
14, Avenue de Toulouse — Téléphone : 8-78

1914

ETUDE ANATOMIQUE

DE

L'ARTICULATION DU GENOU CHEZ LES PRIMATES

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 63

FACULTÉ DE MÉDECINE

Travail du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle de Paris
(Professeur E. PERRIER)
et du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Montpellier
(Professeur P. GILIS)

ETUDE ANATOMIQUE
DE
L'ARTICULATION DU GENOU
CHEZ LES PRIMATES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 11 juillet 1914

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PAR

Henri V. VALLOIS

Né à Nancy (Meurthe-et-Moselle), le 11 avril 1889

PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER
LICENCIÉ ÈS SCIENCES
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE (1907-1913-1914)
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES (1910)

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse

GILIS, Professeur, *Président.*
VIALLETON, Professeur.
GRYNFELTT, Agrégé.
J. DELMAS, Agrégé.

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE " L'ABEILLE "
14, Avenue de Toulouse — Téléphone : 8-78

1914

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM. MAIRET (✲)	Doyen.
SARDA	Assesseur.
IZARD	Secrétaire

Professeurs

Clinique chirurgicale	MM. TEDENAT (✲).
Clinique médicale	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	MAIRET (✲).
Physique médicale	IMBERT.
Botanique et histoire naturelle médicales	GRANEL.
Clinique chirurgicale	FORGUE (✲).
Clinique ophtalmologique	TRUC (O. ✲).
Chimie médicale	VILLE.
Physiologie	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne	DUCAMP.
Anatomie	GILIS (✲).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL (✲).
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC.
Hygiène	BERTIN-SANS (H.)
Clinique médicale	RAUZIER (✲).
Clinique obstétricale	VALLOIS.
Thérapeutique et matière médicale	VIRES.
Anatomie pathologique	N.....

Professeurs adjoints : MM. De ROUVILLE, PUECH, MOURET.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.

Professeurs honoraires: MM. E. BERTIN-SANS (✲), HAMELIN (✲), GRASSET (O. ✲).

Secrétaire honoraire : M. GOT.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique gynécologique	MM. De ROUVILLE, prof.-adj.
Accouchements	PUECH, profes.-adjoint.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURET, profes.-adj.
Pathologie externe	LAPEYRE, agr. lib. ch. de c.
Clinique des maladies des voies urinaires.	JEANBRAU, ag. lib. ch. de c.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées...	VEDEL, agr. lib. ch. d. c.
Médecine opératoire	SOUBEYRAN, ag. lib. ch. d. c.
Clinique annexe des maladies des vieillards.	EUZIERE, agrégé.
Accouchements	P. DELMAS, agrégé.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE.	MM. CABANNES.	MM. RIMBAUD.
GRYNFELTT.	DERRIEN.	ROGER.
LAGRIFFOUL.	P. DELMAS.	ETIENNE.
LEENHARDT.	MASSABUAU.	LISBONNE.
GAUSSEL.	EUZIERE.	MARQUÈS (ch. d. f.)
RICHE.	J. DELMAS.	

Examinateurs de la thèse :

MM. GILIS, Président.	MM. GRYNFELTT, Agrégé.
VIALLETON, Professeur.	J. DELMAS, Agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

DU MÊME AUTEUR

Note sur le mode de terminaison de l'artère sublinguale chez l'homme (en collaboration avec le Professeur H. Rouvière). Bibliographie anatomique, t. XVIII, fasc. 2, 1908.

Sur une anomalie de l'artère axillaire (en collaboration avec le Docteur H. Garrigues). Bulletin de la Soc. des Sc. médicales de Montpellier, 1909.

Anomalie de l'artère humérale (en collaboration avec le Professeur E. Etienne). Ibidem, 1911.

Sur un foie présentant quelques anomalies (en collaboration avec le Docteur A. Aimes). Ibidem, 1912.

Un cas de disposition anormale des organes génitaux externes chez un Saïmiri femelle. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, 1912.

Considérations sur la forme de la section transversale du tibia chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. Ibidem, 1912.

Sur la double rotule de quelques Primates (en collaboration avec le Professeur E. Retterer) Comptes rendus de la Société de Biologie, 1912.

Sur la double rotule de quelques Rongeurs (en collaboration avec le Professeur E. Retterer). Ibidem, 1912.

Ebauche de rotule supérieure chez l'Homme (en collaboration avec le Professeur E. Retterer). Ibidem, 1912.

De la rotule et du genou des Cheiroptères (en collaboration avec le Professeur E. Retterer). Ibidem, 1912.

Un cas d'hémimélie longitudinale externe du membre supérieur (en collaboration avec le Professeur J. Delmas). Bibliographie anatomique, t. XXIII, fasc. 1, 1913.

Contribution à l'étude des anomalies du biceps brachial; douze cas de chefs surnuméraires (en collaboration avec le Docteur A. Soulas). Bulletin de la Soc. des Sc. médicales de Montpellier, 1913.

Sur un gros canal anastomotique reliant à travers le rocher la veine jugulaire interne au sinus pétreux supérieur (en collaboration avec le Docteur E. Vinon). Ibidem, 1913.

Muscle palmaire surnuméraire coïncidant avec une bifurcation anormale du nerf médian (en collaboration avec le Docteur J. Ducos). Ibidem, 1913.

Quelques remarques à propos de la signification du ligament de Gerdy. Ibidem, 1913.

Malformations craniennes consécutives à l'hydrocéphalie tardive. Ibidem, 1913.

Un cas de grossesse gémellaire mono-amniotique avec enroulements multiples des cordons (en collaboration avec le Professeur L. Vallois). Bulletins et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1913.

Contribution à l'étude anatomique de l'Hypospadias. Etude d'un chien hypospade. Ibidem, 1913.

Le développement du canal dentaire inférieur et la vascularisation des dents aux différents âges (en collaboration avec le Docteur C. Bennejeant). Ibidem, 1913.

Considérations anatomiques sur le type adaptatif primitif des Microcheiroptères (en collaboration avec le Professeur R. Anthony). Internat. Monatsschrift für Anat. und Physiol., Bd XXX, H. 4/6, 1913.

Etude anatomique d'un fœtus exencéphalien (en collaboration avec le professeur L. Vallois). Bulletin de la Société obstétricale et gynécologique de Montpellier, 1914.

Hypertrophie bilatérale de la boule graisseuse de Bichat. Bulletin de la Société des Sc. méd. de Montpellier, 1914.

Recherches cadavériques sur l'exploration digitale de l'œsophage thoracique (en collaboration avec le Docteur E. Chauvin). Province médicale, t. XXVII, n° 13, 1914.

Etudes anatomiques sur quelques dispositions du nerf musculo-cutané au niveau du bras et, en particulier, sur ses anastomoses avec le nerf médian. Mémoire présenté à la Faculté de Médecine de Montpellier, 1914.

Sur la signification des éléments ventraux de la ceinture scapulaire chez les Batraciens (en collaboration avec le professeur R. Anthony). Bibliographie anatomique, t. XXIV, 1914, et Archives de Zoologie expérimentale et générale, t. LII, 1914.

A MON PÈRE

LE DOCTEUR LÉON VALLOIS

PROFESSEUR DE CLINIQUE OBSTÉTRICALE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER
MÉDECIN EN CHEF DE LA MATERNITÉ

A MA MÈRE

MEIS ET AMICIS

HENRI V. VALLOIS.

Nous sommes heureux d'obéir à une coutume qui est aujourd'hui pour nous le plus doux des devoirs et qui veut que l'on inscrive au seuil de son premier travail le nom de Ceux auxquels on doit ce que l'on sait.

Nous remercions donc ici tous les Maîtres qui nous ont encouragé, qui nous ont guidé, qui nous ont instruit, ceux surtout qui nous ont honoré de leur amitié et sur le bienveillant appui desquels nous avons pu compter.

Dès la première année de nos études médicales, M. le Professeur Gilis nous accueillait dans son laboratoire. Il n'a jamais cessé de s'intéresser à nous d'une façon toute particulière et de se montrer à notre égard le meilleur des Maîtres. Nul devoir ne peut nous être plus agréable que de lui exprimer l'admiration respectueuse, dévouée, inaltérable, que nous avons pour lui. Rester encore longtemps son élève est notre désir le plus vif.

M. le Professeur Vialleton fut aussi pour nous un Maître. C'est lui qui pour une large part a contribué à nous faire aimer l'Anatomie générale et l'Embryologie. Nous conserverons toujours le meilleur souvenir des heures que nous avons passées dans son laboratoire.

Jamais nous n'oublierons les nombreuses preuves de sympathie que nous avons reçues de M. le Professeur agrégé Grynfeltt, ni les savants conseils qu'il nous a prodigués. Nous lui donnons l'assurance qu'il trouvera

toujours en nous un dévouement respectueux ainsi que la reconnaissance la plus sincère.

Nous sommes heureux que M. le Professeur agrégé J. Delmas ait accepté de faire partie du jury de notre thèse. Nous le remercions bien sincèrement de ce témoignage d'amitié.

Pendant nos études médicales, nous avons pu apprécier les marques de bienveillance que M. le Doyen Mairet a bien voulu nous accorder. Nous lui adressons aujourd'hui l'hommage de notre respectueuse reconnaissance.

Au cours de notre scolarité nous avons plus particulièrement été l'élève de MM. les Professeurs Sarda, Tédenat, Carrieu et Truc. Qu'il leur plaise d'accepter l'expression de notre gratitude pour l'intérêt qu'ils nous ont toujours témoigné.

Pendant les années passées à la Faculté des Sciences, nous avons trouvé auprès de M. le Professeur Dubosq le meilleur accueil. Nous le prions d'agréer l'assurance de notre sincère reconnaissance.

L'Université de Montpellier n'est pas notre seule créancière. Nous garderons toujours un souvenir respectueux et reconnaissant de l'accueil bienveillant que, à la Faculté de Médecine de Paris, nous avons reçu de M. le Professeur Nicolas. C'est lui qui nous a suggéré l'idée de notre thèse ; c'est dans son laboratoire que nous avons commencé nos dissections.

Mais, si nous avons pu mener à bien notre travail, c'est à M. le Professeur Edmond Perrier, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, et à M. l'Assistant R. Anthony, que nous le devons. M. le Professeur Perrier nous a ouvert les portes du Laboratoire d'Anatomie comparée, nous permettant ainsi d'utiliser les

innombrables matériaux qui y sont accumulés. Nous lui en sommes profondément reconnaissant. M. le Docteur Anthony nous a constamment aidé et soutenu de ses conseils. C'est lui qui nous a révélé la Science, si captivante, de l'Anthropologie. En nous associant à ses travaux, il nous a initié à l'Etude de l'Anatomie comparée et nous en a montré tout l'intérêt et le but profond. Qu'il veuille bien croire à notre dévouement et à notre inaltérable gratitude.

Durant l'année que nous passée à Toulouse, nous avons eu la bonne fortune de pouvoir travailler sous la direction de M. le Professeur Tourneux. Ce Maître ne nous a ménagé ni ses conseils, ni ses encouragements, et c'est pour nous un précieux titre de notre vie d'étudiant d'avoir le droit de nous dire un de ses élèves.

MM. les Professeurs agrégés Retterer et Rouvière nous ont, à plusieurs reprises, soutenu et éclairé de leurs conseils. L'un et l'autre ont bien voulu nous associer à leurs travaux. Aussi sommes-nous heureux de leur témoigner publiquement tout notre reconnaissance.

ETUDE ANATOMIQUE

DE

L'ARTICULATION DU GENOU

CHEZ LES PRIMATES

HISTORIQUE. EXPOSITION DU SUJET

En choisissant comme sujet de ma thèse inaugurale l'étude anatomique de l'articulation du genou dans un groupe relativement aussi homogène que l'est celui des Primates, je me suis proposé, non pas tant d'établir quel est le type morphologique de cette articulation chez tel ou tel genre, que, avant tout, de rechercher en quoi les influences fonctionnelles, les adaptations différentes des diverses espèces pouvaient influer sur la disposition et la structure de cette articulation et des parties y annexées.

Sur l'anatomie elle-même du genou, on pouvait s'attendre à trouver des renseignements soit dans les monographies, maintenant assez nombreuses, qui existent sur la morphologie des Primates, soit encore

dans des mémoires spéciaux traitant plus particulièrement de l'anatomie comparée de cette articulation. Cependant, les monographies sont à peu près muettes sur ce sujet, presque tous les auteurs passant sous silence l'articulation du genou ou encore se contentant de déclarer qu'elle est semblable à celle de l'homme. Rares sont ceux (**Duvernoy, Gratiolet et Alix**, et quelques autres) qui entrent dans plus de détails. Quant aux mémoires spéciaux, la plupart d'entre eux ne font mention du genou qu'incidemment et cela seulement pour signaler telle ou telle disposition apte à défendre la théorie que chacun d'eux développe. Seuls, les deux mémoires de **Forster** et de **Van Westrienen**, basés chacun sur l'étude de douze individus appartenant à douze espèces différentes, sont limités au genou en même temps qu'aux Primates.

Dans le premier est exposée la disposition des plans fibreux postérieurs ainsi que leurs rapports avec les insertions des muscles jumeaux et avec le tendon du demi-membraneux. Le second est une description d'ensemble de l'articulation du genou, y compris les surfaces articulaires et, même, certaines données ostéométriques du membre inférieur comme l'aplatissement et la rétroversion du tibia. Bien que très consciencieusement exécuté, ce dernier travail présente cependant une lacune : c'est le nombre insuffisant des dissections. Les variations individuelles, comme j'aurai l'occasion de le montrer, sont, en effet, très nombreuses et, en basant la description d'un genre sur la dissection d'un seul exemplaire, on risque toujours de s'exposer à des mécomptes. De plus, le travail de **Van Westrienen** ne fait pas mention des adapta

tions fonctionnelles qui jouent cependant un rôle très important.

Grâce aux riches matériaux du laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum, j'ai pu étudier l'articulation du genou chez un nombre de Primates relativement élevé. En même temps, au laboratoire d'Anatomie de la Faculté de médecine de Montpellier, la dissection d'un assez grand nombre de genoux humains m'a permis de comparer ceux-ci à ceux-là. Autant que faire se pouvait, j'ai toujours, dans chaque genre, basé mes conclusions sur l'examen d'au moins deux individus. Mes dissections, qui ont porté sur toutes les familles des Primates, à l'exception de celle des Indrisinæ, se répartissent de la manière suivante :

(**Voir tableau page 18.**)

J'ai divisé ce travail en deux parties : La première partie ou *partie analytique* étudie chez les diverses espèces prises les unes après les autres la disposition des différents ligaments du genou ainsi que des ménisques. J'ai cru bon, à propos de chaque espèce, de faire précéder la description anatomique d'un résumé rapide des mœurs et du mode de locomotion de cette espèce. Par contre, j'ai systématiquement laissé de côté l'étude des surfaces articulaires, me réservant d'y revenir au cours d'un mémoire ultérieur. La seconde partie, qui est la *partie synthétique*, réunit et coordonne les données contenues dans la première. Dans les différents chapitres qu'elle contient, j'expose l'évolution des ligaments et des ménisques du genou et m'attache, avant tout, à rechercher le rôle des facteurs fonctionnels dans cette évolution.

Tarsiidæ		Tarsius	1 individu	
Lemuridæ	*Chiromyinæ*	Chiromys	2	—
	Lemurinæ	Lemur	3	—
	Galaginæ	Hemigalago	1	—
	Lorisinæ	Nycticebus	1	—
		Perodicticus	1	—
		Loris	2	—
Simiæ	*Hapalidæ*	Hapale	2	—
		Midas	2	—
	Cebidæ	Nyctipithecus	2	—
		Alouata	2	—
		Cebus	2	—
		Chrysothrix	2	—
		Ateles	2	—
	Cercopithecidæ	Papio (inclus Theropithecus)	4	—
		Macacus	3	—
		Cercocebus	1	—
		Cercopithecus	7	—
	Anthropoïdeæ (1)	Hylobates	2	—
		Simia satyrus	3	—
		Anthropopithecus	3	—
		Gorilla gina	1	—
	Hominidæ	Homo sapiens	16	—

(1) Parmi ceux-ci, les trois Chimpanzés ainsi qu'un Orang et un Gibbon ont été étudiés au laboratoire d'Anatomie de la Faculté de médecine de Paris.

PREMIÈRE PARTIE

TARSIIDÆ

TARSIUS

Un exemplaire : *Tarsius philippensis* Meyer, ♀ adulte, n° 1884-411 (1).

Le Tarsius est un animal de petite taille (longueur du corps jusqu'à la racine de la queue 0 m. 15). Essentiellement arboricole, il est de plus hautement spécialisé dans l'adaptation au saut, comme l'indique d'une façon très nette l'allongement considérable de ses tarses. Il se déplace par bonds de branche en branche et doit être regardé comme le sauteur de beaucoup le plus parfait de tout le groupe des Primates.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Au moment d'aborder le genou, le quadriceps se compose des quatre muscles habituels : le droit antérieur, représenté par un tendon assez grêle ; le vaste externe, extrêmement volumineux ; le vaste interne et le crural,

(1) Ce numéro, ainsi que tous ceux que l'on trouvera par la suite, correspond aux fiches sous lesquelles sont classés les animaux dans le catalogue du laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum.

moyennement développés. Les trois premiers de ces muscles sont superficiels et recouvrent le dernier. Il n'y a pas de muscle sous-crural, non plus que de bourse sous-quadricipitale.

Le droit antérieur se termine sur le bord supérieur de la rotule ; le vaste externe sur le même bord en dehors du précédent ainsi que sur les deux tiers supérieurs du bord externe ; le vaste interne sur les deux tiers supérieurs du bord interne. Quant au crural, son tendon s'insère sur le bord supérieur de la rotule, en arrière du droit antérieur, après avoir présenté un épaississement bien net dont la consistance et l'aspect rappellent ceux du cartilage. C'est que, dans le tendon du muscle, s'est développé un véritable sésamoïde, la *rotule supérieure*, sésamoïde vésiculo-fibreux, dont j'étudierai en détail la structure et la signification au cours de la seconde partie de ce travail. La face profonde (postérieure) de cette rotule est articulaire et répond à la trochlée fémorale ; sa face superficielle répond au tendon du droit antérieur dont la sépare une petite bourse muqueuse ; son bord supérieur se continue par le tendon du crural ; son bord inférieur, distant d'un millimètre du bord proximal de la rotule proprement dite, lui est relié en avant par des faisceaux tendineux, en arrière par un peloton adipeux.

Il existe donc au niveau de l'extrémité inférieure du muscle quadriceps deux sésamoïdes : l'un inférieur, osseux, sur lequel viennent converger les quatre faisceaux constitutifs du muscle et qui est la rotule proprement dite ou rotule inférieure ; l'autre supérieur, vésiculo-fibreux, développé dans le tendon du seul crural et qui est la rotule supérieure.

La rotule inférieure est une petite plaque osseuse, environ deux fois plus haute que large ; son bord infé-

rieur donne attache à un ligament assez épais, mais court et étroit, qui se porte directement en bas pour s'insérer sur la tubérosité antérieure du tibia. Ce ligament glisse par sa face postérieure sur la partie correspondante de la face antérieure du tibia, par l'intermédiaire d'une petite bourse muqueuse, la bourse prétibiale profonde ou sous-rotulienne.

Plans fibreux juxtarotuliens.

Toute la face antérieure du genou, y compris la rotule, est recouverte par un assez mince feuillet fibreux qui est l'aponévrose superficielle. Celle-ci adhère aux quatre bords de la rotule mais non pas à sa face antérieure : il en résulte la présence entre l'os et la face profonde de l'aponévrose d'un espace qui est la bourse prérotulienne sous-aponévrotique. Entre l'aponévrose et la peau, se trouve une seconde bourse, la bourse sous-cutanée. En dehors de la rotule, cette aponévrose adhère aux muscles qu'elle recouvre, mais on peut toujours l'en séparer. Elle a donc la valeur morphologique d'une aponévrose de recouvrement, d'un fascia d'enveloppe.

Au-dessous d'elle, on trouve de chaque côté de la rotule deux plans fibreux, l'un superficiel ou tendineux, l'autre profond ou capsulaire, qu'il convient d'envisager séparément.

1° Côté externe. — Le plan superficiel ou *lame tendineuse* est représenté par le tendon d'insertion du muscle biceps. Un peu avant d'atteindre le genou, les fibres musculaires du biceps ont en effet donné naissance à un tendon aplati, résistant, qui se termine en s'insérant sur les deux tiers inférieurs du bord externe de la rotule en avant du vaste externe, sur le bord externe du tendon rotulien et sur la tubérosité antérieure du tibia. La por-

tion rotulienne de cette insertion recouvre l'attache du vaste externe et les deux muscles adhèrent solidement l'un à l'autre à ce niveau.

Le plan profond ou *lame capsulaire* est essentiellement constitué par un solide ligament triangulaire, à fibres transversalement dirigées, qui unit le sésamoïde du jumeau externe à la rotule. Le sommet du ligament correspond à son insertion sésamoïdienne ; sa base se fixe sur tout le bord externe de la rotule, en arrière de l'attache du vaste externe et du biceps. Son bord supérieur est très net. Il est relié au bord externe du muscle crural par une couche extrêmement mince de tissu cellulaire lâche. Quant au bord inférieur du ligament, il est mal indiqué et se continue insensiblement par une partie de plus en plus mince qui recouvre le ligament latéral externe puis se perd sur les muscles péroniers.

2° Côté interne. — La *lame tendineuse* est formée par une expansion fibreuse qui se détache du bord interne du vaste interne un peu avant la terminaison de ce muscle. Continuant en bas le plan du muscle, elle va s'attacher sur le tiers inférieur du bord interne de la rotule, sur le tendon rotulien et sur la tubérosité antérieure du tibia. De forme triangulaire, on peut lui distinguer un bord antérieur qui n'est autre que l'attache que je viens de décrire, un bord supérieur qui se continue avec le vaste interne, un bord postérieur qui adhère à l'épicondyle et à la capsule postérieure du genou, par-dessus le ligament latéral interne. Le tendon du demi-membraneux, un peu avant de s'engager sous ce dernier ligament, détache de son bord supérieur un certain nombre de fibres qui se portent obliquement en haut et en avant pour renforcer la lame tendineuse.

La *lame capsulaire* est bâtie sur le même modèle que celle du côté externe. On peut donc lui distinguer : un solide faisceau sésamo-rotulien ; — au-dessous de lui, une couche fibreuse de plus en plus mince qui se perd en bas sur la margo infraglenoïdalis du tibia ; — au-dessus de lui, un tissu cellulaire très lâche qui se prolonge jusqu'au bord interne du crural. Mais, dans l'ensemble, ces différentes formations du plan profond sont moins nettes et plus faibles que celles du côté externe.

Plans fibreux postérieurs (fig. 1).

L'architecture de ces plans est dominée par les deux sésamoïdes sur lesquels prennent insertion les muscles jumeaux. Ces deux os, relativement volumineux, sont placés au-dessus de la partie supérieure et postérieure de chacun des deux condyles fémoraux. Par leur circonférence, ils sont encastrés dans les plans fibreux et donnent attache aux différents ligaments de ceux-ci ; par leur face profonde, ils s'articulent avec les condyles fémoraux sur lesquels ils reposent ; par leur face superficielle, ils donnent insertion, l'interne au jumeau interne, l'externe au jumeau externe et au gros muscle plantaire grêle.

De chacun de ces sésamoïdes rayonnent trois ligaments : le ligament sésamo-rotulien, le ligament sésamo-fémoral supérieur et le ligament oblique sésamo-tibial. Les *ligaments sésamo-rotuliens* prennent naissance chacun sur le bord latéral du sésamoïde correspondant ; ils ont été étudiés dans le paragraphe précédent ; je n'y reviendrai donc pas. Les *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs* forment deux trousseaux fibreux, courts mais très solides et très résistants, qui s'attachent chacun sur le bord supérieur de son sésamoïde ; ils se portent

en haut, en s'inclinant un peu l'un vers l'autre, et se terminent sur la partie de la face postérieure de l'extrémité inférieure du fémur qui surmonte les deux condyles.

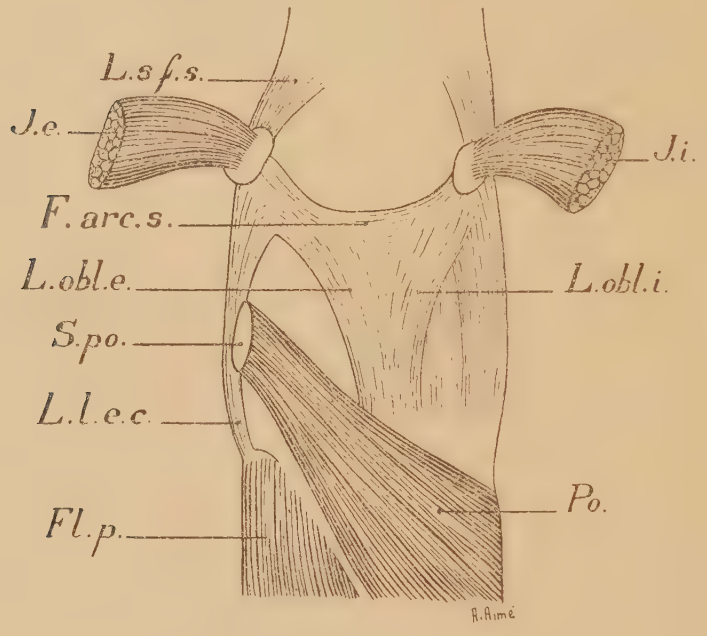

FIGURE I

Tarsius philippensis - Meyer. ♀ adulte (n° 1884-411) ; genou gauche, × 5.

Plans fibreux postérieurs. — Les deux muscles jumeaux, *J. i.* et *J. e.*, s'attachent chacun sur un sésamoïde. Chaque sésamoïde est uni au fémur par le ligament sésamo-fémoral supérieur, *L. s. f. s.* ; — et au tibia par le ligament oblique sésamo-tibial, *L. obl. e.* et *L. obl. i.* Quelques fibres arquées, les fibres arciformes supérieures, *F. arc. s.*, unissent les deux sésamoïdes l'un à l'autre. *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court ; — *Fl. p.*, fléchisseur péronier ; — *Po.*, poplité se terminant sur *S. po.*, son sésamoïde.

Les deux *ligaments sésamo-tibiaux* se dirigent obliquement en bas et en dedans ; ils ne tardent pas à se rencontrer sur la ligne médiane et à se fusionner à peu près complètement l'un avec l'autre. Leur insertion inférieure, commune, se fait sur le rebord postérieur du

plateau tibial, en arrière de la surface rétrospinale de ce plateau. Dans l'ensemble, les deux ligaments sésamo-rotuliens ont donc la forme d'un Y. L'angle à sinus supérieur que détermine leur union est arrondi par quelques fibres qui se portent d'un sésamoïde à l'autre en décrivant une courbe à concavité supérieure ; ce sont les *fibres arciformes supérieures*.

Le sésamoïde du jumeau externe est en outre uni au péroné par un trousseau fibreux bien marqué : c'est le ligament latéral externe court, que j'étudierai avec les formations de la face externe de la jambe. Entre ce ligament et le ligament sésamo-tibial externe se trouve une ogive que j'appelle ogive du poplité ; elle n'est formée que par la membrane synoviale, transversalement tendue d'un de ses bords à l'autre sans faire saillie en un cul-de-sac sous le muscle poplité qui la recouvre directement. Du côté interne enfin, le sésamoïde interne est uni au bord postérieur du tibia par une série de trousseaux fibreux très mal orientés qui constituent la *coque condylienne interne*. Entre cette coque et le ligament sésamo-tibial interne se trouve une seconde ogive que recouvrent des faisceaux fibreux peu épais et peu denses.

Ligament latéral interne (fig. 2).

Ce ligament est très court. Il est formé de fibres obliques en bas et en avant, qui réunissent l'épicondyle interne du fémur au bord interne du tibia. L'insertion épicondylienne du ligament est confondue avec celle des fibres capsulaires en avant comme en arrière. Plus bas, le ligament n'est pas de suite bien net mais ne se présente que comme une partie épaissie, mal individualisée de la capsule avec laquelle ses deux bords, antérieur et posté-

rieur, se continuent presque insensiblement. (Si, sur la figure, le bord du ligament semble net, cela tient à ce que toute la partie postérieure de la capsule située en arrière du ligament a été enlevée.) Plus bas encore, le

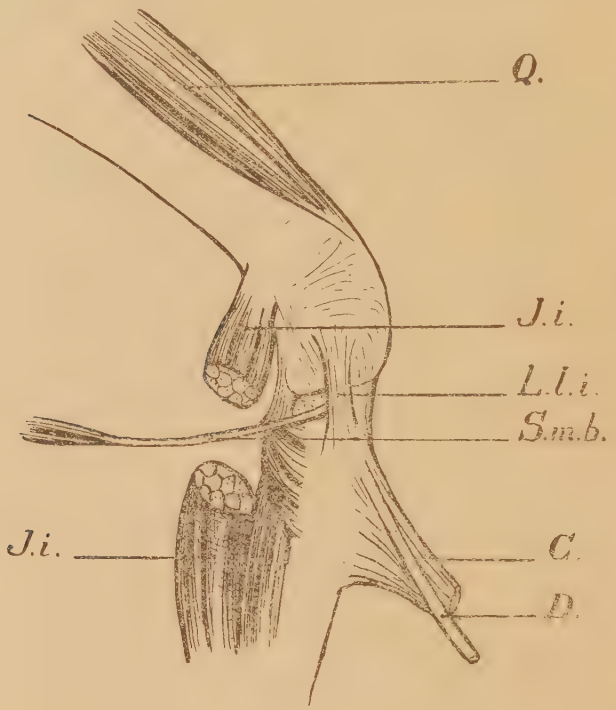

FIGURE II

Tarsius philippensis - Meyer. ♀ adulte (n° 1884-411) ; genou gauche.

Ligament latéral interne. — *Q.*, muscle quadriceps ; — *J. i.*, jumeau interne ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne sous lequel s'enfonce le tendon du demi-membraneux, *S. m. b.* ; — *C.*, couturier ; — *D.*, tendon commun du droit interne et du demi-tendineux. Remarquer que le poplité n'empiète pas sur la face interne du tibia et que le ligament latéral interne ne descend pas plus bas que la capsule dont il n'est qu'un épaississement.

ligament s'individualise progressivement et, au-dessous de l'interligne fémoro-tibial, devient à peu près autonome. Il recouvre la margo infraglenoïdalis sans lui adhérer et s'insère, immédiatement au-dessous d'elle, sur la face

interne du tibia. Je ferai remarquer à ce propos, et l'on verra plus loin l'importance de ce fait, que cette insertion inférieure du ligament reste à une certaine distance au-dessus du bord supérieur du muscle poplité et, d'autre part, que l'insertion supérieure n'a aucun rapport avec le muscle grand adducteur qui ne dépasse pas la moitié proximale du fémur.

La face profonde du ligament est en rapport : d'abord avec la partie sus-méniscale de l'articulation du genou ; puis avec la face capsulaire du ménisque interne auquel le ligament adhère comme le fait la capsule en avant et en arrière de lui ; puis avec la cavité sous-méniscale ; enfin avec la marge glénoïdienne et le tendon du demi-membraneux. Ce tendon suit une direction à peu près horizontale d'arrière en avant, s'insinuant entre la marge tibiale et la face profonde du ligament latéral interne, Il n'est pas contenu dans une bourse muqueuse propre, mais dans une assez vaste cavité qui communique largement en haut avec la grande synoviale du genou. Après avoir dépassé le bord antérieur du ligament, le tendon chemine sous les fibres capsulaires jusqu'à la tubérosité antérieure du tibia où il s'attache. Dans ce trajet, il est accompagné par un diverticule de la cavité dont je viens de parler, diverticule qui s'arrête un peu avant la terminaison du tendon. En ce dernier point, le tendon est juxtaposé au tendon rotulien et est recouvert par la bourse muqueuse sous-rotulienne (prétibiale profonde).

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est mince, assez net et facilement visible ; presque aussi long que l'interne, il a une direction oblique en bas et en arrière. Il est adhérent à la capsule sur tout son trajet mais on peut

l'en séparer assez facilement, ce qui montre qu'il est extra-capsulaire. Son insertion supérieure se fait sur l'épicondyle externe du fémur. L'inférieure se fait sur le bord antérieur de la tête du péroné ; elle est cachée par les fibres supérieures du muscle extenseur commun des orteils, mais il n'y a pas la moindre continuité entre le ligament et le muscle. Le long péronier latéral s'attache sur le péroné en arrière du ligament et n'a pas non plus de connexions avec lui.

En arrière de ce ligament, s'en trouve un autre, beaucoup moins net, qui est le *ligament latéral externe court*. Celui-ci doit être envisagé comme une partie épaissie de la capsule ; il unit le fémur au péroné et, par son bord postérieur, limite en dehors l'ogive du muscle poplité au sésamoïde duquel il adhère.

Lorsqu'on enlève le ligament latéral externe on aperçoit en dessous de sa partie supérieure un troisième ligament assez net, qui se détache de l'épicondyle externe du fémur, se porte en bas et en avant et se termine sur le bord supérieur du ménisque ; ce ligament, assez bien différencié aux dépens de la face profonde de la capsule, peut être appelé *ligament épicondylo-méniscal externe*.

Entre les formations ligamenteuses que je viens de décrire et le ménisque externe se trouvent deux ligaments qui unissent le sésamoïde du poplité au péroné et au fémur. La description de ces ligaments s'impose dans cette étude de syndesmologie, depuis que **Fürst** (**54**) a montré quelle est leur signification morphologique : ils représentent, en effet, le ménisque fémoro-péronier que l'on trouve chez les Mammifères monodelphes et chez les Sauriens.

Les fibres musculaires du poplité convergent toutes

vers un sésamoïde sur lequel elles s'insèrent. Ce sésamoïde est situé contre le bord postérieur du ligament latéral externe court, dans la partie la plus antérieure par

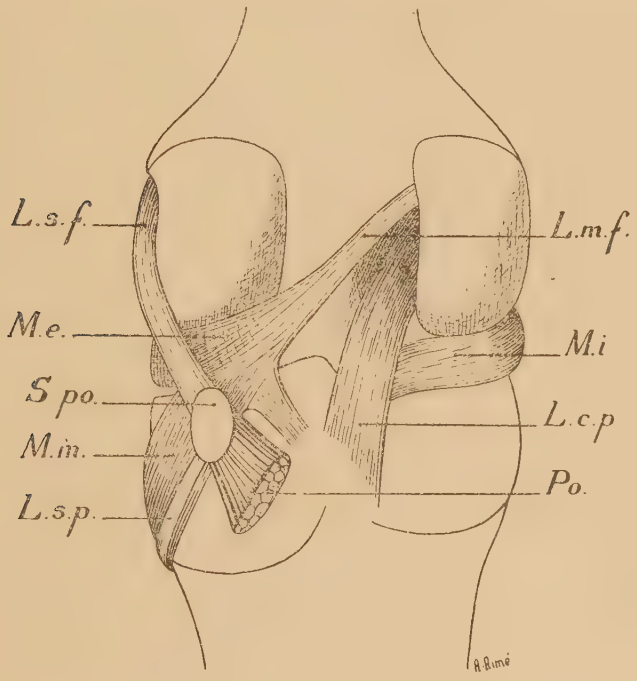

FIGURE III

Tarsius philippensis - Meyer. ♀ adulte (n° 1884-411) ; genou gauche, × 7,5.

Vue postérieure du genou ; plans profonds. — On aperçoit le poplité, *Po.*, s'insérant sur son sésamoïde, *S. po.* De celui-ci partent deux ligaments, l'un supérieur, plus épais, s'attache sur le fémur : ligament sésamo-fémoral, *L. s. f.* ; l'autre inférieur, plus mince, s'attache sur le péroné : ligament sésamo-péronier, *L. s. p.* Le ménisque externe, *M. e.*, se termine en arrière sur le fémur par le ligament ménisco-fémoral, *L. m. f.* Le bord inférieur du ménisque émet la membrane méniscale, *M. m.*, qui se fixe en bas sur le péroné ; sur elle repose le sésamoïde du poplité. Remarquer qu'au niveau du bord postérieur de la membrane, le ménisque jette sur le tibia un petit trousseau fibreux. — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. c. p.*, ligament croisé postérieur.

suite de l'ogive du poplité. De cet os se détachent deux faisceaux ligamenteux : le premier, qu'on peut appeler *ligament sésamo-fémoral* du poplité, provient de son bord

antérieur. C'est un gros et solide tendon oblique en haut et en avant qui croise la face superficielle du ménisque, puis passe sous le ligament épicondylo-méniscal et va se fixer sur une profonde fossette que présente le condyle externe du fémur au-dessous de la saillie de l'épicondyle. Le second faisceau ou *ligament sésamo-péronier* se détache du bord inférieur du sésamoïde; moitié moins gros que le précédent, il se dirige en bas et en avant et se termine sur la tête du péroné, au-dessous de l'insertion du ligament latéral externe court.

Au niveau du ligament latéral externe, le bord inférieur du ménisque émet une membrane assez large, la *membrane méniscale*. Celle-ci descend obliquement en bas et en avant et va s'attacher sur la partie la plus supérieure de la tête du péroné contre le ligament sésamo-péronier. La face profonde de cette membrane glisse sur la marge tibiale sans lui adhérer : entre les deux, il y a un diverticule de la synoviale. Sur sa face superficielle reposent le sésamoïde du poplité et le ligament sésamo-péronier. Ses deux bords antérieur et postérieur sont libres ; son bord supérieur est celui qui se continue avec le ménisque ; le bord inférieur est celui qui s'attache sur le péroné.

Ligaments croisés.

Ces ligaments, au nombre de deux, sont, dans l'ensemble, assez semblables aux ligaments homologues de l'homme. Mais leur croisement est beaucoup moins prononcé. Le *ligament croisé antérieur* s'attache en bas sur la partie antérieure de la cavité glénoïde. Oblique en haut, en arrière et en dehors, il se termine sur l'extrémité postérieure du rebord externe de l'échancrure intercondylienne du fémur. Le *ligament croisé postérieur*

prend naissance sur l'échancrure rétroglénoïdienne du tibia. Il monte presque verticalement en haut, un peu oblique cependant en dehors, et s'attache sur l'extrémité antérieure du versant interne de l'échancrure fémorale intercondylienne. Ce ligament est légèrement tordu de dedans en dehors et d'avant en arrière et il est beaucoup plus faible que le ligament antérieur. En arrière de lui se trouve un autre ligament qui unit l'extrémité postérieure du ménisque externe à la face médiale du condyle fémoral interne : c'est le ligament ménisco-fémoral, ligament absolument constant dans toute la série des Primates, homme y compris, et dont l'étude doit être rattachée à celle des ménisques.

Septum médian et ses dérivés.

Ce septum est presque complètement disparu chez le Tarsius. Il n'est plus représenté que par quelques franges adipeuses développées dans la synoviale, le long du bord inférieur de la rotule. Le bord antérieur du ligament croisé antérieur, complètement libre, n'est même pas chargé de lobules graisseux.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Les ménisques, comme chez tous les Primates, sont au nombre de deux : l'un interne, l'autre externe.

Le *ménisque interne* est très largement ouvert. Il est formé d'un fibro-cartilage presque rectiligne et dont seules les extrémités arrondies et infléchies en dehors permettent de retrouver la forme en C classique. Le corps du ménisque présente trois faces : l'une inférieure qui repose sur le tibia, l'autre supérieure sur laquelle repose le fémur, la troisième périphérique. Celle-ci répond à la capsule et lui adhère sur tout son parcours,

même au niveau du ligament latéral interne. Au niveau de son extrémité antérieure le ménisque présente un renflement qui correspond à une partie plus dense et plus résistante. Il y a là un sésamoïde dont la structure paraît être vésiculo-fibreuse. Les deux extrémités ou cornes du ménisque interne se fixent toutes deux sur le tibia par deux ligaments fibreux. La corne antérieure s'attache sur la surface préspinale après avoir croisé le ligament croisé antérieur ; la corne postérieure, plus courte, s'attache sur la face rétrospinale, en avant du ligament croisé postérieur.

Le *ménisque externe* (fig. 3) est plus épais et moins ouvert que le précédent, mais ses deux cornes, prolongées, suivraient encore une direction divergente ; vers sa partie moyenne, il présente aussi un petit épaississement. Sa face périphérique adhère à la capsule dans sa moitié antérieure. Elle est libre au niveau du ligament latéral externe ainsi qu'en arrière de ce ligament où elle est croisée par le tendon du poplité et où elle correspond à un prolongement de la synoviale autour de ce tendon. La corne antérieure du ménisque s'attache par un faisceau fibreux au tibia, en arrière du ligament croisé antérieur. Sa corne postérieure se continue par un très solide ligament qui semble présenter la même structure que le corps du ménisque : c'est le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci monte en haut et en dedans, longeant le bord externe du ligament croisé postérieur, et va s'attacher sur la partie la plus reculée de la face médiale du condyle interne du fémur. Au niveau où commence ce ligament, quelques faisceaux fibreux s'en détachent et, se portant en bas et en dehors, vont se terminer sur le bord postérieur du plateau tibial, juste en avant

du ligament croisé postérieur ; mais ces faisceaux donnent l'impression de n'être qu'une partie épaissie de la capsule.

Les deux ménisques ne sont pas unis l'un à l'autre en avant par un vrai ligament jugal, tel qu'on l'observe chez l'homme, mais seulement par un certain nombre de trousseaux fibreux assez solides qui passent entre les franges adipeuses sous-rotuliennes et la face profonde du tendon rotulien.

LEMURIDÆ

CHIROMYS

2 exemplaires :

Chiromys madagascariensis Et. Geoff., ♂ adulte, n° 1880-2136.

Chiromys madagascariensis Et. Geoff., ♀ adulte, n° 1882-290.

Ce Lémurien est un animal à peu uniquement arboricole ; il est essentiellement nocturne et les exemplaires que l'on a pu observer en captivité restaient, tout le jour durant, cachés dans un coin de leur cage sans faire de mouvement. Aussi plusieurs auteurs ont-ils considéré le Chiromys comme un animal extrêmement paresseux. Il semble que cette conception n'est pas juste et est basée sur des observations insuffisantes. Pendant la nuit, le Chiromys courrait et grimperait avec agileté, sans atteindre cependant le dégré auquel parviennent les Hapales et les Midas, par exemple (1).

---

(1) Dans un travail antérieur (**163**), j'avais, me fiant à des renseignements erronés, considéré le Chiromys comme un animal à mouvements lents, et rangé son tibia à côté de celui des Lorisinæ. Je dois signaler cette erreur : si le tibia du Chiromys que j'avais examiné avait un indice qui le rapprochait de celui des Lorisinæ, cela ne tenait pas à l'indolence de cet animal mais à ce que j'avais eu affaire à un individu jeune.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Les quatre parties du quadriceps sont bien séparées les unes des autres. Comme chez le Tarsius, il n'existe pas de muscle sous-crural, disposition qui correspond au très faible développement de la bourse sous-quadricipitale. Le droit antérieur s'insère sur le bord supérieur de la rotule ; les deux vastes sur ce même bord ainsi que sur la partie supérieure des bords latéraux. Quant au crural, il présente sur sa face profonde, au niveau de la partie supérieure de la trochlée fémorale, un épaississement vésiculo-fibreux qui est la *rotule supérieure*. Celle-ci est relativement plus large et moins haute que celle du Tarsius, sa hauteur étant de 9 millim. et sa largeur de 7. A ce niveau, une petite bourse muqueuse est interposée entre la face profonde du droit antérieur et la face antérieure du crural. Au-dessous de la rotule supérieure, le tendon du crural, après un parcours de 1 à 2 millim., s'attache sur le bord supérieur de la rotule osseuse en arrière du droit antérieur. Sa face profonde est à ce moment occupée par un bourrelet graisseux.

Du bord inférieur de la rotule osseuse part l'étroit et assez long tendon rotulien qui se termine sur la tubérosité antérieure du tibia. La face profonde de ce tendon correspond dans sa partie supérieure au ligament adipeux, dans sa partie inférieure au tibia dont la sépare une bourse muqueuse, la bourse sous-rotulienne.

Plans fibreux juxtarotuliens.

Je passe sous silence l'aponévrose superficielle qui présente la même disposition que chez le Tarsius.

1° Côté externe. — La *lame tendineuse* (fig. 37, 2) est

représentée par trois formations : l'expansion du vaste externe, la cloison intermusculaire et l'insertion bicipitale. L'expansion du vaste externe se détache du bord externe de ce muscle et se termine sur le tiers supérieur du bord externe de la rotule. La cloison intermusculaire externe est une lame aponévrotique disposée dans un plan frontal, le long du cinquième inférieur de la cuisse, et séparant le vaste externe du biceps. En haut, cette lame se continue avec le grand fessier dont elle représente en quelque sorte le tendon ; en bas, elle adhère à l'épicondyle, puis s'étale en un petit triangle aponévrotique qui se fixe sur le tiers moyen du bord externe de la rotule. Quant au biceps, son large et solide tendon d'insertion s'attache sur le tiers inférieur du bord externe de la rotule, sur le bord externe du tendon rotulien et, plus bas, sur le tibia et l'aponévrose jambière. Les fibres dépendant de ces trois parties sont parallèles entre elles et ne se mélangent pas les unes avec les autres.

La *lame capsulaire* est formée par un solide ligament sésamo-rotulien unissant le sésamoïde du jumeau externe au bord externe de la rotule. Le bord supérieur de ce ligament est libre, son bord inférieur se continue par du tissu cellulo-fibreux, vaguement orienté dans le sens transversal, qui s'insère en bas sur la marge du tibia. En arrière, ce tissu s'arrête au niveau du ligament latéral externe : sur le ligament, il n'y a plus qu'un très mince fascia en relation avec les plans fibreux postérieurs du genou.

2° Côté interne. — Dans l'ensemble, les formations fibreuses internes sont moins fortes et moins résistantes que les externes. Le *plan tendineux* est constitué uniquement par l'expansion du vaste externe. Celle-ci est une lame fibreuse triangulaire qui se détache du bord

interne du vaste interne un peu au-dessus de l'épicondyle et se termine sur le bord latéral de la rotule et du tendon rotulien, ainsi que sur la marge tibiale. En haut, le bord postérieur de cette lame adhère à la faible cloison intermusculaire interne qui se termine sur l'épicondyle.

Le *plan profond* comprend des feuillets cellulo-fibreux minces, mal orientés, où l'on ne peut que difficilement apercevoir une prédominance des fibres transversales. En haut ces feuillets se perdent sur le crural, en arrière sur le jumeau interne par-dessus le ligament latéral interne ; en bas, ils se fixent sur la margo infraglenoïdalis. Il n'y a pas de ligament sésamo-rotulien interne comparable à l'externe.

Plans fibreux postérieurs (fig. 4).

Comme chez le Tarsius, on y aperçoit, surmontant les deux condyles du fémur, deux os sésamoïdes. Le sésamoïde externe, plus volumineux, donne attache au jumeau externe et au plantaire grêle. Le sésamoïde interne ne donne attache qu'à la moitié supérieure du jumeau correspondant dont l'autre moitié se fixe directement sur la capsule. A la partie inféro-externe de ce plan, on aperçoit encore le volumineux sésamoïde du poplité sur lequel s'insère, outre le muscle poplité, un faisceau charnu du fléchisseur péronier.

Les sésamoïdes gastrocnémiens sont reliés au fémur par deux *ligaments sésamo-fémoraux* solides et résistants dont la disposition est à peu près la même que chez le Tarsius. Du bord inférieur des deux sésamoïdes partent deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* qui se rencontrent bientôt sur la ligne médiane et se terminent par une insertion commune sur la partie moyenne du rebord

postérieur du plateau tibial. Ces deux ligaments sont moins bien indiqués que chez le Tarsius. De leur face superficielle se détachent deux autres ligaments qui se réunissent eux aussi l'un à l'autre et, se dirigeant obliquement en bas et en dehors, vont se terminer sur le

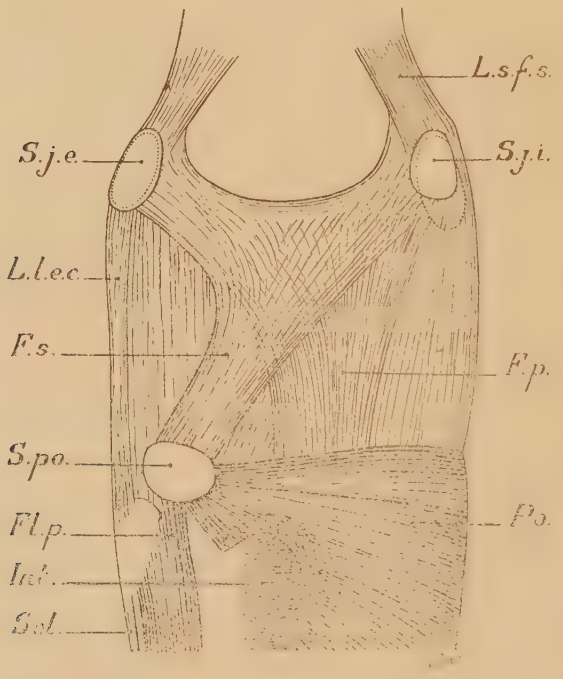

FIGURE IV

Chiromys madagascariensis - E. Geoff.

♀ adulte (n° 1882-290) ; genou gauche, × 3.

Plans fibreux postérieurs. — Ces plans comprennent deux feuillets. Le feuillet superficiel, *F. s.*, unit les deux sésamoïdes des jumeaux, *S. j. i.* et *S. j. e.*, au sésamoïde du poplité, *S. po.* Le feuillet profond, *F. p.*, unit les deux sésamoïdes des jumeaux au tibia. Les insertions des deux jumeaux sont indiquées par un pointillé ; remarquer que celle du jumeau externe se faisant uniquement sur son sésamoïde, tandis que celle de l'interne se fait aussi sur la capsule, les faisceaux du côté externe sont plus forts que les internes. — *L. s. f. s.*, ligament sésamo-fémoral supérieur ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court ; — *Fl. p.*, fléchisseur péronier dont une partie s'attache sur le sésamoïde poplité ; — *Sol.*, soléaire ; — *Po.*, poplité échancré pour laisser voir *Int.*, le muscle interosseux péronéo-tibial.

sésamoïde du poplité. Il existe donc là deux formations en Y : un Y superficiel réunissant les trois sésamoïdes les uns aux autres ; un Y profond réunissant les deux sésamoïdes des jumeaux aux tibia. Enfin quelques fibres arciformes relient directement l'un à l'autre les sésamoïdes gastrocnémiens en arrondissant l'angle formé par les ligaments obliques.

En dehors et en dedans de ces ligaments, les plans fibreux postérieurs sont représentés par les minces coques condyliennes qui s'étendent jusqu'aux ligaments latéraux.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est oblique en bas et en avant, très élargi à son extrémité inférieure. Son insertion supérieure se fait sur l'épicondyle interne du fémur et est bien distincte de celle du grand adducteur : ce dernier muscle, s'attachant sur la surface poplitée du fémur, est séparé du ligament par toute l'épaisseur du jumeau interne. La partie supérieure du ligament n'est qu'un épaississement de la capsule, mais un épaississement net et assez facilement isolable. En croisant la face superficielle du ménisque interne elle ne lui adhère pas, tandis que les fibres capsulaires situées en avant et en arrière d'elle adhèrent solidement à ce ménisque. Il en résulte la présence d'un étroit canal faisant communiquer en dehors du ménisque les deux parties sus- et sous-méniscales de la cavité articulaire. Au-dessous du ménisque, le ligament beaucoup plus individualisé recouvre le tendon du demi-membraneux, puis la partie la plus interne du poplité avant de s'attacher sur le tibia.

La face profonde du ligament n'adhère pas au tibia avant de croiser le demi-membraneux, de sorte que la

cavité séreuse où glisse ce dernier communique largement en haut avec la synoviale articulaire. Cette cavité, qui est la bourse du demi-membraneux, se prolonge quelque peu autour du tendon en avant et en arrière du ligament latéral. Au-dessous du demi-membraneux, la face profonde adhère au tibia, puis s'en sépare pour recouvrir le muscle poplité sans toutefois lui donner insertion.

Il existe en outre chez le Chiromys une particularité curieuse : du bord postérieur du ligament, dans sa portion sous-méniscale, se détache un long repli membraneux adhérant en haut au ménisque interne et dont le bord antérieur libre flotte dans la cavité articulaire. L'extrémité inférieure de ce repli se détache tout à fait du ligament et se fixe sur le bord supérieur de la margo infraglenoïdalis. Il existe par suite entre la face superficielle de ce repli et la face profonde du ligament une poche haute et peu profonde communiquant en avant avec la grande cavité articulaire. Je signalerai enfin qu'en avant du ligament latéral interne se détache de l'épicondyle du fémur un trousseau oblique en bas et en avant, qui va s'attacher sur le bord supérieur du ménisque interne. C'est là un simple épaississement localisé de la capsule articulaire qui forme un ligament épicondylo-méniscal interne rudimentaire.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est très net et très bien marqué. Il unit l'épicondyle externe du fémur à une crête saillante située sur la face externe de la tête du péroné. Sa direction est oblique en bas et en arrière. Les fibres qui le constituent ne sont pas parallèles mais tordues assez fortement ; celles qui sont posté-

rieures sur le fémur deviennent antérieures sur le péroné.

Le ligament est indépendant de la capsule dont le sépare un peu de tissu conjonctif ainsi que quelques lobules de graisse. Son insertion inférieure mérite d'être décrite avec soin : la plupart des fibres s'attachent, comme je l'ai dit, sur la face supérieure d'une crête que présente la face externe de la tête du péroné ; mais les fibres les plus superficielles passent par-dessus cette crête et se continuent avec les fibres superficielles d'un feuillet aponévrotique assez épais dont les fibres profondes proviennent de la face inférieure de la crête péronière. Or ce feuillet n'est autre chose que l'attache supérieure, tendineuse, du muscle péronier et sur ses deux faces s'implantent les fibres charnues de ce muscle. Il s'ensuit que certaines des fibres musculaires se continuent avec celles des fibres du feuillet aponévrotique qui proviennent du ligament latéral externe et, en dernière analyse, peuvent être considérées comme ayant une origine fémorale. Dans la seconde partie de ce travail, je montrerai tout l'intérêt de cette disposition.

En arrière du ligament latéral externe se trouve le *ligament latéral externe court* qui limite en avant l'ogive du poplité. Cette ogive est entièrement fermée par la synoviale tendue d'un de ses bords à l'autre sans présenter de cul-de-sac sous le muscle poplité qui la recouvre.

Le *sésamoïde du poplité*, volumineux, occupe la partie antéro-interne de l'ogive. Sa face superficielle donne attache au muscle poplité ainsi qu'à un faisceau ascendant du muscle fléchisseur péronier. Sa face profonde est articulaire ; elle glisse sur la partie la plus inférieure de la membrane méniscale et sur la déclivité du condyle

externe du tibia. Du bord antérieur de ce sésamoïde part le gros *ligament sésamo-fémoral* qui va se fixer sur le fémur. De son bord inférieur part un second faisceau très court, mais assez large, qui s'attache sur la tête du péroné, immédiatement en dehors de sa facette articulaire pour le tibia : c'est le *ligament sésamo-péronier*. Par suite de la brièveté de ce faisceau, on a l'impression que le sésamoïde du poplité n'est autre chose que l'extrémité supérieure, détachée, du péroné.

Le bord inférieur du ménisque émet enfin, à ce niveau, une *membrane méniscale* qui glisse sur le condyle tibial externe et sur laquelle repose en partie le sésamoïde poplité. Le bord inférieur de cette membrane adhère au ligament sésamo-péronier et, par suite, est indirectement attaché au tibia. Son bord postérieur est libre ; son bord antérieur adhère à la capsule articulaire immédiatement en avant du sésamoïde et de son tendon fémoral.

Ligaments croisés.

Le *ligament antérieur* s'attache sur le tibia par une large insertion qui débute sur l'extrémité antérieure du bord médial de la cavité glénoïde interne et s'irradie sur toute la moitié antérieure de cette cavité. Il se termine sur l'extrémité postérieure du bord médial du condyle fémoral externe. La direction de ce ligament est plus rapprochée de l'horizontale que de la verticale ; il croise donc beaucoup plus le ligament postérieur que chez le Tarsius. Le *ligament croisé postérieur* s'attache assez bas sur le tibia, dans l'échancrure intercondylienne de cet os, et se fixe en haut sur l'extrémité inférieure du bord médial du condyle fémoral interne. Le ligament

ménisco-fémoral sépare la face postérieure de ce ligament des trousseaux fibreux postérieurs.

Septum médian et ses dérivés.

Au-dessous de la rotule, en arrière par conséquent du tendon rotulien, se trouve un gros bourrelet adipeux : le paquet adipeux sous-rotulien. Il se prolonge en bas jusqu'à la surface préspinale du tibia, où il entre en contact avec la partie inférieure du ligament croisé antérieur. De la partie moyenne de ce paquet se détache un cordon fibreux mince, mais néanmoins assez solide, qui se porte en haut et en arrière et se fixe sur la moitié externe du bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Ce cordon représente le ligament adipeux du genou.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est plus large, plus épais que chez le Tarsius ; il est aussi notablement moins ouvert et ses deux cornes, bien accusées, sont parallèles l'une à l'autre. Il ne présente pas de sésamoïde. La corne antérieure s'attache par un très court faisceau juste en avant du ligament croisé antérieur ; la corne postérieure s'attache, par un faisceau un peu plus long, en avant du ligament croisé postérieur. La face périphérique du ménisque adhère à la capsule, mais pas au ligament latéral interne.

Le *ménisque externe* est plus épais et un peu plus fermé que le précédent. En avant, il s'attache sur le tibia ; en arrière, il se continue par un *ligament ménisco-fémoral* qui va s'insérer sur le condyle interne du fémur. Il n'y a pas de faisceaux fibreux postérieurs allant au tibia, contrairement à ce qui se passe chez le

Tarsius. La face périphérique du ménisque adhère à la capsule seulement en avant du ligament latéral externe. Quant au *ligament ménisco-fémoral*, il est rattaché aux plans fibreux postérieurs par un petit repli triangulaire qui lui forme une sorte de méso.

Il n'existe pas de ligament jugal, mais des deux extrémités antérieures des deux ménisqnes partent deux groupes de très solides trousseaux fibreux qui se portent en haut, en convergeant l'un vers l'autre. La plupart de ces trousseaux se fixent sur le bord inférieur de la rotule constituant ainsi des *ligaments ménisco-rotuliens ;* quelques-uns cependant se continuent avec ceux du côté opposé, formant donc, immédiatement au-dessous de la rotule, une ébauche du ligament jugal.

LEMUR

3 exemplaires :

Lemur catta L., adulte, n° 1911-206.

Lemur catta L., ♀ adulte, n° 1900-322.

Lemur mongos L., ♂ adulte, n° 1912-446.

Malgré que les deux espèces que j'ai disséquées soient très proches parentes, leurs mœurs sont bien différentes l'une de l'autre ; leur étude en est d'autant plus intéressante puisqu'elle permet de voir nettement l'influence exercée par le genre de vie sur deux substrata dont le matériel héréditaire est sensiblement le même. Les *Lemur catta* (Maki mococo) vivent dans des plaines arides couvertes de broussailles et de rochers. Ils ne sont donc pas arboricoles, mais coureurs et sauteurs. **Brehm** (**19**) raconte qu'un Lemur catta en captivité employait la dernière demi-heure de chaque journée à

sauter en mesure. Les *Lemur mongos*, et avec eux tous les autres Lemurs, sont au contraire arboricoles, grimpant et courant sur les branches avec une extrême rapidité. **Grandidier** (**58**) signale qu'ils ne descendent à terre que rarement.

L'influence différente des deux genres de vie de ces deux animaux: grimpeurs d'une part, coureurs et sauteurs de l'autre, est extrêmement marquée dans l'architecture de leurs pieds et **Volkov** (**168**) y a grandement insisté. On conçoit facilement qu'elle agira beaucoup moins profondément au niveau du genou, mais elle agira néanmoins et, à plusieurs reprises, j'aurai l'occasion d'en faire remarquer les effets.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes (fig. 5).

La disposition est dans l'ensemble la même que chez le Chiromys: les quatre muscles du quadriceps, bien indépendants les uns des autres, se terminent sur le bord supérieur et la partie supérieure des bords latéraux de la rotule. Il n'y a pas de muscle sous-crural. Le tendon du crural présente toujours sur sa face profonde le sésamoïde dit *rotule supérieure*. Entre celui-ci et la face profonde du tendon du droit antérieur, se trouve une bourse muqueuse bien développée. Il faut remarquer que la rotule supérieure du L. catta (fig. 5, II) est relativement plus haute et plus étroite que celle du L. mongos (fig. 5, I). Les dimensions de la première sont en effet de 7 mm. 5 $\times$ 5, et celles de la seconde de 6 mm. $\times$ 5,5. Je montrerai plus loin l'intérêt de cette disposition.

Le tendon rotulien se détache plutôt de la face antérieure de la rotule que de sa pointe: au-dessous de lui,

se trouve la bourse prétibiale, mais celle-ci ne mérite qu'en partie son nom car sa face profonde ne répond au tibia que dans son tiers inférieur ; dans ses deux tiers supérieurs elle répond au paquet adipeux sous-rotulien. Sur un des L. catta, elle s'insinuait même un peu par son extrémité supérieure en avant de la rotule.

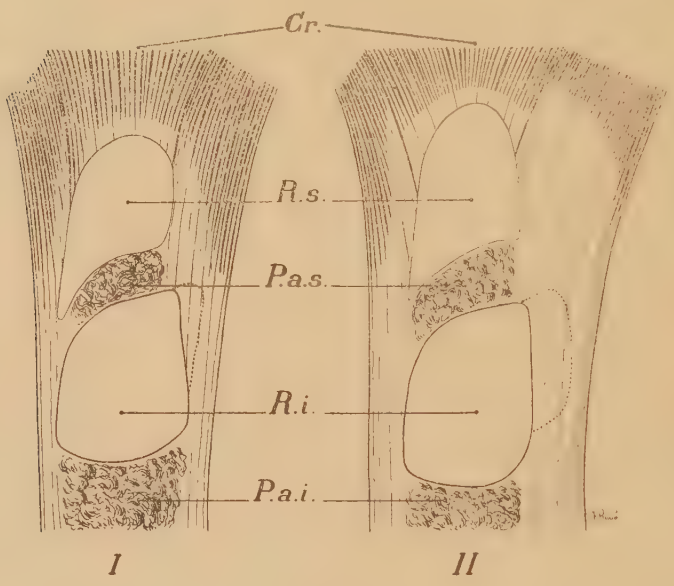

FIGURE V

I] *Lemur mongos* - L. ♂ adulte (n° 1912-446) ; côté gauche, × 2,5.
II] *Lemur catta* - L. ♀ adulte (n° 1900-322) ; côté gauche, × 2,5.

Tendon du quadriceps et rotules. — Cette figure montre nettement que, chez le Lemur catta, les deux sésamoïdes du quadriceps sont plus longs et moins larges que chez le L. mongos. On voit aussi que le bord distal de la rotule supérieure descend plus en dehors qu'en dedans. *Cr.*, muscle crural dans le tendon duquel s'est développé *R. s.*, la rotule supérieure ; — *P. a. s.*, paquet adipeux supérieur, interrotulien ; — *R. i.*, rotule inférieure, osseuse ; — *P. a. i.*, paquet adipeux sous-rotulien. La ligne pointillée indique le contour de deux épaississements fibreux qui prolongeaient en dedans le bord interne de la rotule, dans l'épaisseur de l'expansion du vaste interne.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe.— La *lame tendineuse,* formant le premier plan sous-aponévrotique, est toujours représentée par le biceps et l'expansion du vaste externe. Le biceps s'attache sur les deux tiers inférieurs du bord externe de la rotule et, plus bas, sur le tendon rotulien et sur le tibia. Quant à l'expansion du vaste externe, elle est peu prononcée et se fixe sur le bord externe de la rotule, en arrière du biceps avec lequel elle tend à se confondre. La *lame capsulaire* comprend les trois formations classiques, c'est-à-dire en allant de haut en bas : une très fine toile qui prolonge le bord externe du crural ; un solide aileron ligamenteux unissant le sésamoïde du jumeau externe au bord externe de la rotule par-dessus le ligament sésamo-fémoral antérieur ; une toile délicate qui se perd en bas sur la marge tibiale.

2° Côté interne. — La solide expansion du vaste interne, disposée d'une manière absolument identique à celle du Chiromys, forme la *lame tendineuse*. En passant elle adhère par quelques fibres à l'épicondyle fémoral. La *lame profonde* est représentée par une couche celluleuse mince qui double la capsule depuis le bord interne du crural en haut jusqu'à la margo infraglenoïdalis en bas.

Plans fibreux postérieurs.

Ces plans ont été décrits avec assez de détails chez le Lemur varius par **Forster** qui y voit les deux ligaments obliques, formant un faisceau en Y extrêmement net. Ces deux ligaments, ainsi, bien entendu, que les ligaments sésamo-fémoraux, représentent les seuls épaississements des plans fibreux postérieurs. **Van Westrienen,**

sur le Lemur macaco, décrit en outre des faisceaux rayonnants, venus du sésamoïde poplité. Par contre, **Parsons,** passant sous silence tous les ligaments précédents, insiste sur un solide trousseau ligamenteux horizontal qui unirait la tête du péroné au ménisque interne. Dans mes dissections, j'ai retrouvé ce faisceau, tout comme les deux ligaments obliques sésamo-tibiaux, mais j'ai constaté que ces derniers ligaments avaient une disposition beaucoup moins schématique que celle que leur avait décrit **Forster.**

Le sésamoïde du jumeau interne est rattaché au fémur par deux ligaments: l'un, supérieur, large et épais; l'autre, antérieur, solide aussi, mais plus mince que le précédent. Le premier ou *ligament sésamo-fémoral supérieur* s'insère sur le fémur au-dessus du sésamoïde; le second ou *ligament sésamo-fémoral antérieur* se porte en dehors et s'attache sur l'épicondyle. Sur le sésamoïde prend insertion la majeure partie du muscle jumeau interne dont quelques fibres se portent aussi sur la capsule articulaire. Du côté externe, la disposition est la même et les deux mêmes ligaments sésamo-fémoraux se retrouvent; il faut noter de plus que le ligament sésamo-fémoral antérieur est, de ce côté, recouvert par le ligament sésamo-rotulien. Le jumeau externe et le plantaire grêle se fixent uniquement sur leur sésamoïde. Quant au sésamoïde du poplité, il est volumineux et donne attache, outre au muscle poplité, au faisceau le plus supérieur du fléchisseur péronier.

Des deux sésamoïdes des jumeaux partent deux trousseaux fibreux dont l'interne se dirige très obliquement en dehors et en bas, l'externe, plus large et moins épais, verticalement en bas. Ces deux faisceaux s'unissent l'un à l'autre en arrière de la surface articulaire du condyle

fémoral externe et se terminent sur le sésamoïde du poplité. Ils forment donc un Y dont les trois points d'attache sont représentés par les trois sésamoïdes postérieurs du genou. Quelques fibres, les plus supérieures, vont, en décrivant un trajet curviligne, d'un sésamoïde gastrocnémien à l'autre. Au-dessous de ce plan, s'en trouve un second formé par les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux*. Ceux-ci, attachés en haut sur les sésamoïdes et sur la partie de la surface poplitée du fémur adjacente à ces sésamoïdes, se fusionnent vite l'un à l'autre et leur terminaison commune se fait sur le bord postérieur du plateau tibial externe. Il faut du reste remarquer que, étant donné le grand développement de la tête du péroné, le condyle externe du tibia occupe la partie moyenne de l'articulation. Un dernier faisceau enfin, large et épais, part de l'angle postéro-externe de la tête du péroné et monte obliquement en haut et en dedans, passant entre les deux plans fibreux précédents ; il se termine en s'irradiant sur la coque condylienne interne et en adhérant très fortement à la partie de cette coque qui recouvre le ménisque interne, par suite, à ce ménisque.

En résumé, on peut distinguer, divergeant de chaque sésamoïde gastrocnémien, quatre faisceaux (non compris le faisceau sésamo-rotulien externe) : deux très courts les fixent au fémur ; le troisième va s'attacher au sésamoïde du poplité ; le dernier au tibia. A ce système, il faut encore ajouter les fibres unissant la coque condylienne interne au péroné. C'est entre le faisceau oblique sésamo-tibial externe en dedans, et le ligament latéral externe court doublé par les fibres unitives intersésamoïdiennes en dehors, que se trouve

l'ogive du poplité; cette ogive est fermée par une frêle membrane synoviale.

Ligament latéral interne.

Chez le Lemur, ce ligament est particulièrement fort et solide. Par son aspect nacré et brillant, par sa largeur, par son relief, il tranche nettement sur la capsule articulaire. Son insertion fémorale se fait sur le sommet de l'épicondyle, à un niveau plus élevé que celle de la capsule. Elle est loin située de l'attache du grand adducteur qui ne dépasse pas la moitié du fémur. L'insertion inférieure, comme toujours étalée en éventail, se fait en avant et au-dessous du muscle poplité.

Suivi de haut en bas, le ligament répond successivement par sa face profonde : à la face interne du condyle dont le sépare une petite bourse muqueuse; — à l'insertion fémorale de la capsule articulaire; à ce niveau il adhère de nouveau à l'os; — à l'interstice fémoro-méniscal; — à la face convexe du ménisque interne sur lequel le ligament glisse sans lui adhérer tandis que, comme chez le Chiromys, en avant et en arrière du ligament les faisceaux capsulaires se fixent sur le ménisque; — à l'interstice ménisco-tibial; — au tendon du demi-membraneux qui, complètement libre dans un diverticule de la cavité articulaire, glisse horizontalement entre le ligament et la marge tibiale; — au bord inférieur de cette marge auquel il adhère en passant; — enfin, au muscle poplité dont il est d'abord séparé par un peu de tissu graisseux, mais qui s'en rapproche bientôt et, même, ne tarde pas à s'insérer sur sa face profonde.

Je ferai encore remarquer que, même chez ce genre

où le ligament latéral est pourtant bien fort et bien marqué, sa position juxtaméniscale semble toujours n'être qu'un épaississement circonscrit de la capsule.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* part d'une facette située en avant et au-dessous de l'épicondyle du fémur et se termine sur la tête du péroné. Il est très nettement tordu sur lui-même, les fibres qui sont postérieures sur le fémur croisant la face superficielle des autres pour devenir antérieures sur le péroné. Ce ligament, net et assez court, est bien distinct de la capsule sous-jacente. En bas, ses fibres superficielles ne s'attachent pas au péroné mais passent au-dessus de l'os sans lui adhérer et se continuent dans la blanche et nacrée aponévrose d'insertion du muscle long péronier latéral. Donc, ici de même que chez le Chiromys, un certain nombre de fibres de ce muscle viennent du fémur par l'intermédiaire du ligament latéral.

Sous le nom de *ligament latéral externe court*, on distingue, comme chez les Primates précédents, cette partie épaissie de la capsule qui forme le bord antérieur de l'ogive du poplité. Dans la capsule, au-dessous du ligament latéral externe proprement dit, on peut isoler assez facilement une autre partie épaissie qui forme un ligament oblique en bas et en avant, reliant le condyle externe du fémur au bord supérieur du ménisque externe : c'est un *ligament épicondylo-méniscal externe*, identique à celui qui existe chez le Tarsius.

Le *sésamoïde du poplité*, assez fort, est situé contre le bord postérieur du ligament latéral externe court auquel il adhère, ainsi du reste qu'au pourtour de son ogive, par des tractus conjonctifs assez solides. Sa face

profonde est articulaire ; elle présente deux facettes : l'une supérieure, en contact avec le ménisque externe ; l'autre inférieure, qui repose sur la membrane méniscale. La face superficielle de ce sésamoïde donne attache dans sa plus grande partie aux nombreuses fibres charnues du muscle poplité ; en outre, elle reçoit quelques fibres représentant la portion la plus supérieure du muscle fléchisseur péronier des orteils. Des bords antérieur et interne du sésamoïde, partent les deux ligaments habituels qui le fixent au fémur et au péroné : le *ligament sésamo-fémoral*, solide et résistant, croise la face superficielle du ménisque externe, puis passe sous le ligament épicondylo-méniscal avant de s'attacher sur le fémur ; le *ligament sésamo-péronier*, plus court et moins épais, s'attache sur la tête du péroné au-dessous du ligament latéral externe court.

La *membrane méniscale* n'est pas très large. Comme toujours, elle se détache du bord interne du ménisque externe et, oblique en bas et en avant, va se terminer sur le péroné ; cette attache inférieure se fait sur la partie la plus externe de la surface articulaire de cet os.

Le bord antérieur de la membrane adhère à la partie antérieure de la capsule articulaire.

Ligaments croisés.

Le *ligament antérieur*, assez long et légèrement tordu, unit la surface préspinale du tibia à la partie postérieure de la face médiale du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* débute sur le rebord postéro-externe du condyle tibial interne, sous la forme d'un cordon fort et arrondi ; cette attache ne descend pas sur la face postérieure du tibia. Le ligament se termine en s'insérant sur la partie antérieure de l'échancrure inter-

condylienne du fémur, dans sa moitié interne. Il est tout à fait distinct du ligament ménisco-fémoral qui croise sa face postérieure.

Septum médian et ses dérivés.

Au-dessous de la rotule et derrière le tendon rotulien dont le sépare la longue bourse muqueuse prétibiale, s'étend le gros paquet adipeux sous-rotulien. Ce paquet se prolonge à droite et à gauche du sésamoïde par deux replis synoviaux, chargés de graisse, surtout l'interne, qu'on peut appeler les ligaments alaires. Il n'y a pas de ligament adipeux et la face antérieure du ligament croisé antérieur est libre dans tout son trajet.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 6).

Le *ménisque interne* est assez étendu. Sa face périphérique est adhérente à la capsule sur tout son pourtour, sauf au niveau du ligament latéral interne. Ses deux extrémités sont à peu près parallèles l'une à l'autre. La corne antérieure s'attachait sur le tibia en avant du ligament croisé antérieur chez le L. mongos, tandis que chez les deux exemplaires de L. catta, cette corne, extrêmement longue, passait en avant du ligament croisé et arrivait jusqu'au devant du ménisque externe. La corne postérieure s'attache dans une profonde dépression formée par la saillie du plateau tibial externe.

Le *ménisque externe* est un peu plus ouvert chez le L. catta que chez le L. mongos ; il est très épais au niveau de son bord périphérique sur la partie moyenne duquel, chez le premier exemplaire de L. catta, il existait un sésamoïde. Sa face périphérique adhère en avant à la capsule, puis est libre au niveau du sésamoïde du poplité, pour la moitié supérieure duquel elle présente

une facette articulaire; elle adhère ensuite à nouveau à la capsule. La corne antérieure s'attache par un très court faisceau fibreux au tibia. La corne postérieure donne naissance au *ligament ménisco-fémoral* classique qui va se terminer sur le condyle externe du fémur. Le

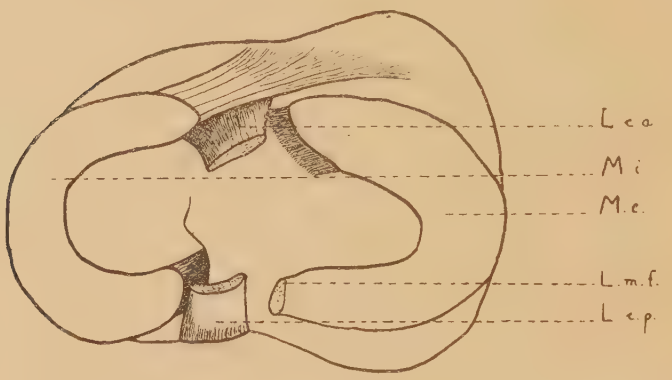

FIGURE VI

Lemur catta - L. ♀ adulte (n° 1900-322) ; genou droit, × 4.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. c. a.*, insertion tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, insertion tibiale du ligament croisé postérieur. Remarquer la longueur de l'attache antérieure du ménisque interne et comparer avec le Cynocéphale (fig. 25).

ménisque externe laisse libre en arrière toute la partie postérieure du plateau tibial externe sur laquelle glisse le sésamoïde du poplité.

En avant, les deux ménisques étaient réunis l'un à l'autre chez les deux L. catta par des trousseaux fibreux lâches et non condensés en un ligament jugal. Aucun faisceau n'unissait l'un à l'autre les deux ménisques chez le L. mongos.

GALAGO

Un exemplaire : *Hemigalago Demidoffi* Fischer, ♂ adulte, n° 1910-288.

C'est un Lémurien de petite taille que la longueur de ses tarses avait fait autrefois ranger, à côté du Tarsius, dans un même sous-ordre, celui des Macrotarses. En réalité, il ne s'agissait là que d'un phénomène de convergence déterminé par l'identique adaptation des deux espèces. Comme le Tarsius, le Galago (dont l'Hemigalago n'est qu'un sous-genre) est un excellent sauteur qui progresse par bonds d'un arbre à un autre. Il est aussi très adroit grimpeur, mais il ne court pas, l'allongement de ses tarses et le raccourcissement de ses membres antérieurs lui interdisant tout autre mode de locomotion que le saut.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

L'insertion des quatre chefs du quadriceps sur la rotule osseuse est disposée comme chez le Tarsius. Les deux rotules sont toutes deux très allongées : la rotule inférieure atteint en hauteur le double de sa largeur ; la *rotule supérieure*, presque. Le tendon rotulien, les bourses intraquadricipitale et prétibiale ne présentent pas de dispositions spéciales à signaler.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est formé en haut par la faible expansion du vaste externe qui s'insère sur le tiers supérieur du bord externe de la rotule. Plus bas, c'est le biceps qui continue ce plan jusqu'au tibia.

On peut, à la rigueur, admettre que quelques fibres proviennent de la cloison intermusculaire interne ; cette cloison, mince et grêle, continue les fibres inférieures du muscle grand fessier, descend entre le vaste externe et le biceps, et se fixe presque toute entière à l'épicondyle fémoral, exception faite des quelques fibres dont je viens de parler qui se perdent sur l'aileron externe superficiel.

La *couche profonde* comprend d'abord un très solide et très fort ligament sésamo-rotulien externe. Du côté proximal, ce ligament se continue par un feuillet très mince qui se poursuit jusqu'au crural ; du côté distal, par un second feuillet, moins mince que le précédent, qui, adhérant en partie au feuillet superficiel, arrive jusqu'à la marge tibiale.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* (fig. 7) est entièrement constitué par l'expansion du vaste interne. Cette expansion est faite de fibres longitudinales à direction légèrement oblique par rapport à la rotule, qui se fixent en bas sur la marge du tibia. Le bord postérieur de l'expansion se continue par un mince feuillet qui, recouvrant le ligament latéral interne, se perd sur la coque condylienne postérieure. Le *plan profond* est bâti sur le même type que celui du côté externe, quoiqu'il soit un peu moins fort : il est compris entre le crural en haut, la margo infraglenoïdalis en bas, le bord latéral de la rotule puis du tendon rotulien en avant, le sésamoïde du jumeau interne et le ligament latéral interne en arrière. Il comprend les trois parties que nous avons déjà vues chez le Tarsius : une partie supérieure, très mince ; une partie moyenne ou ligament sésamo-rotulien, très forte ; une partie inférieure, intermédiaire comme épaisseur aux deux précédentes. Contrairement au

feuillet superficiel, toute cette couche profonde est faite de fibres à direction transversale.

Plans fibreux postérieurs.

Les sésamoïdes des deux jumeaux sont extrêmement volumineux. Chacun d'eux donne attache au jumeau correspondant, mais le jumeau externe s'insère aussi sur la partie sous-jacente de la capsule. Le bord supérieur de chaque sésamoïde est relié au fémur par deux très puissants *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs* qui se fixent en haut sur les parties latérales de la surface poplitée de l'os de la cuisse. Il n'y a pas de ligament sésamo-fémoral antérieur comme il y en avait chez le Lemur.

Le bord latéral de chaque sésamoïde donne insertion à ce ligament sésamo-rotulien que j'ai déjà étudié plus haut. Sur son bord inféro-médial enfin, se fixe le *ligament oblique sésamo-tibial*. Celui-ci, rapidement uni sur la ligne médiane à son homologue du côté opposé, va se terminer sur le rebord postérieur du tibia. Les deux ligaments obliques sont larges et constituent la plus grande partie des plans postérieurs. De leur face superficielle se détachent des fibres qui se condensent en un faisceau oblique en bas et en dehors lequel va s'insérer sur le sésamoïde du poplité ; il est donc homologue à ce faisceau beaucoup plus volumineux qui, chez le Lemur, unissait les trois sésamoïdes les uns aux autres.

Entre le bord externe du ligament oblique externe et le ligament latéral externe court, se trouve l'ogive du poplité sous laquelle passe le tendon du muscle. Entre le bord interne du ligament oblique interne et le ligament latéral interne se trouve la coque du jumeau interne. Elle est renforcée par une assez forte expansion tendi-

neuse qui se détache du demi-membraneux ou, plutôt, de sa gaine, se porte obliquement en haut, en arrière et en dehors, et se termine au-dessous du sésamoïde du jumeau interne.

Ligament latéral interne (fig. 7).

Le ligament est très net, facilement séparable de la capsule qui se continue cependant avec lui au niveau de ses deux bords antérieur et postérieur. Il descend de l'épicondyle, croise le ménisque interne sans lui adhérer tandis que la capsule adhère à ce ménisque en avant de lui, mais pas en arrière. Plus bas, la face profonde du ligament est en rapport avec le plateau tibial interne qui se continue insensiblement par une large surface convexe avec la marge tibiale. Sur cette marge glisse le très long tendon du demi-membraneux. Le ligament le recouvre ainsi que sa vaste bourse, et se termine sur la face interne du tibia, en avant de l'angle supéro-interne du muscle poplité.

Le tendon du demi-membraneux, extrêmement long, glisse sur la face interne du plateau tibial et se termine sur la face antérieure de la tubérosité antérieure du tibia, au-dessous de l'attache du tendon rotulien. Dans ce trajet, le demi-membraneux est complètement inclus dans une cavité séreuse; celle-ci est formée : au-dessous du ligament latéral interne, par la vaste bourse propre du tendon qui communique largement en haut avec la cavité articulaire; au-dessous du tendon rotulien, par la bourse prétibiale profonde qui sépare ce dernier tendon du plan osseux; enfin, dans la partie intermédiaire, par un canal séreux faisant communiquer les deux bourses précédentes l'une avec l'autre. La paroi antérieure de ce tunnel est formée par une aponévrose qui unit le bord

interne du tendon rotulien au bord antérieur du ligament latéral ; en haut, cette aponévrose n'arrive pas jusqu'à la capsule mais s'attache sur le tibia. Il résulte de ces dispositions que la synoviale articulaire semble émettre, au-dessous du ligament latéral interne, un vaste diverti-

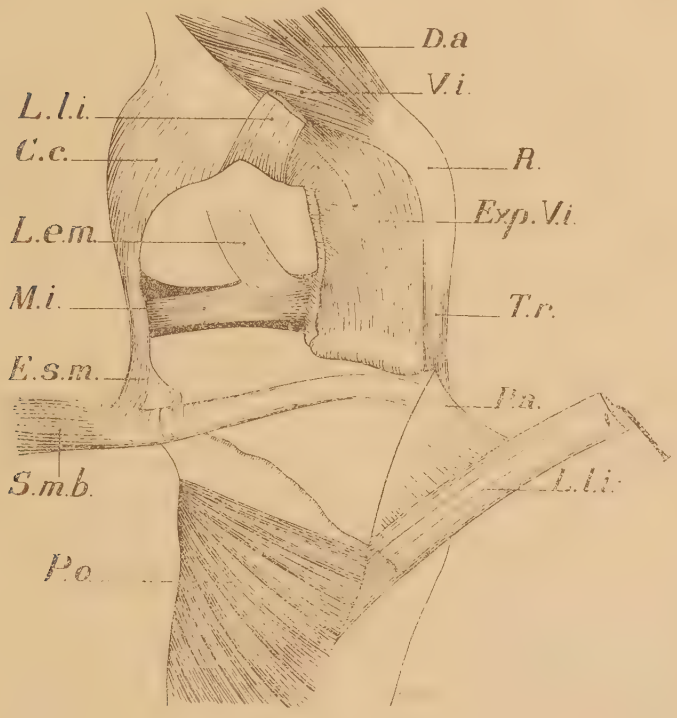

FIGURE VII

Hemigalago Demidoffi - Fischer. ♂ adulte (n° 1910-288) ; genou gauche, × 2,5.

Formations ligamenteuses du côté interne du genou. — *D. a.*, droit antérieur ; — *V. i.* vaste interne dont l'expansion fibreuse, *Exp. V. i.*, forme le feuillet juxta-rotulien interne superficiel ; — *R.*, rotule ; — *T. r.*, tendon rotulien ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne sectionné et rabattu. On voit que la moitié inférieure du ligament est reliée au tendon rotulien par une mince toile aponévrotique, *P. a.* ; cette toile forme la paroi antérieure du vaste diverticule synovial où court le tendon du demi-membraneux, *S. m. b.* ; — *Po.*, poplité ; — *E. s. m.*, expansion que la gaine du demi-membraneux envoie à la coque condylienne interne, *C. c.* ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. e. m.*, ligament épicondylo-méniscal interne.

cule qui accompagne le tendon du demi-membraneux jusqu'au-dessous du tendon rotulien.

Lorsqu'on sectionne le ligament latéral interne, on aperçoit au-dessous de celui-ci un second faisceau, celui-là totalement isolé de la capsule, qui unit l'épicondyle fémoral au bord supérieur du ménisque interne. Ce faisceau, dont la direction est oblique en bas et en avant, peut être appelé *ligament épicondylo-méniscal interne*.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est très net, constitué par des fibres légèrement enroulées sur elles-mêmes. Son insertion inférieure, péronière, ne présente de rapport ni avec celle du muscle long péronier latéral, ni avec celle du muscle extenseur commun des orteils. Au-dessous du ligament se trouve la capsule qui, en avant, se continue par le plan profond juxtarotulien, en arrière, se termine par un bord libre. Ce bord libre, qui forme la limite antérieure de l'ogive du poplité, est épaissi en un ligament reliant la coque condylienne externe à la tête du péroné : c'est le *ligament latéral externe court*. La partie sus-méniscale de la capsule est épaissie au-dessous du ligament latéral en un faisceau fibreux qui, oblique en bas et en avant, unit la partie du fémur sous-jacente à l'épicondyle externe à la tête du péroné ; ce faisceau forme un *ligament épicondylo-méniscal externe* absolument identique au faisceau de même nom du côté interne.

Le *sésamoïde du poplité* est assez gros ; il est bas situé, en arrière du tiers inférieur du ligament latéral externe court auquel il adhère assez solidement. Comme toujours, sa face superficielle donne attache aux fibres musculaires du poplité, tandis que sa face profonde,

libre, plonge dans l'articulation et se met en rapport avec la membrane méniscale et le condyle externe du tibia. Du sésamoïde partent deux ligaments. Le premier, solide, va au fémur ; ce ligament, complètement libre dans l'articulation où il croise le ménisque externe et le ligament épicondylo-méniscal externe, est le *ligament sésamo-fémoral*. Le second ligament, beaucoup plus court, moins épais, se porte vers la tête du péroné où il s'attache : c'est le *ligament sésamo-péronier*.

Au-dessous de ce dernier ligament, enfin, se trouve une *membrane méniscale*, qui, comme chez les Primates précédents, unit le bord inférieur du ménisque externe à la tête du péroné. Dans son trajet, elle s'interpose entre la surface articulaire du condyle tibial et le ligament sésamo-péronier.

Ligaments croisés.

Comme chez le Tarsius, ces ligaments sont relativement peu croisés. L'*antérieur* unit la partie antéro-interne de la cavité glénoïde interne au versant médial du condyle fémoral externe. Le *ligament postérieur* s'attache sur le tibia dans la profonde échancrure rétro-glénoïdienne de cet os ; il est, là, à demi caché par la forte saillie que fait le plateau tibial externe. Son insertion fémorale a lieu, comme normalement, sur la partie antérieure de l'espace fémoral intercondylien.

Septum médian et ses dérivés.

Il n'y a ni ligament adipeux, ni ligaments alaires. Le seul reste du septum médian est représenté par un paquet adipeux sous-rotulien très réduit dans toutes ses dimensions.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 8).

Le ménisque interne est extrêmement court, presque autant que chez le Tarsius. Sa corne antérieure s'attache par un court faisceau fibreux en avant du ligament croisé antérieur; sa corne postérieure se fixe sur la

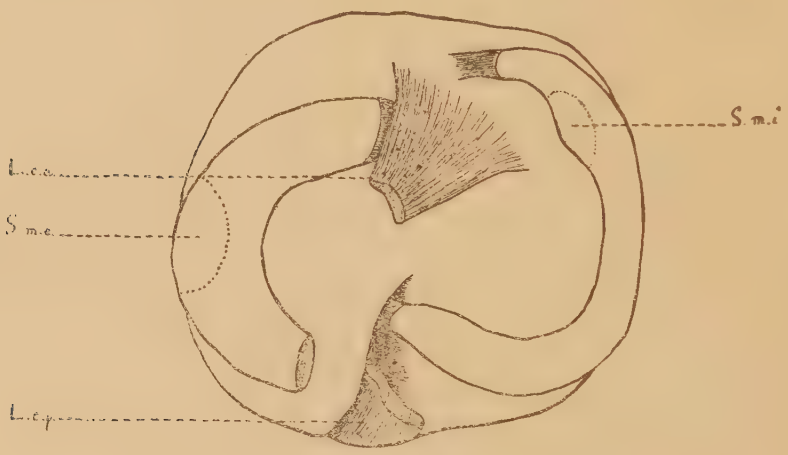

FIGURE VIII

Hemigalago Demidoffi - Fischer. ♂ adulte (n° 1910-288); genou gauche, × 4.

Ménisques articulaires. — *S. m. i.*, sésamoïde du ménisque interne; — *S. m. e.*, sésamoïde du ménisque externe; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur.

partie postérieure du rebord interne du plateau tibial interne; cette partie semble déprimée par suite de la très forte saillie que forme à ce niveau le plateau tibial externe. Le long de son bord interne, au niveau du cinquième antérieur de ce bord, le ménisque se renfle en un noyau plus épais et plus dense qui doit être un sésamoïde vésiculo-fibreux.

Plus court et plus large, le *ménisque externe* est

encore assez ouvert, quoique moins que le précédent. Sa corne antérieure, très courte, s'attache derrière le ligament croisé antérieur; sa corne postérieure forme le solide *ligament ménisco-fémoral* qui s'insère sur la face médiale du condyle interne du fémur. Au niveau de la partie moyenne de sa face externe, ce ménisque se renfle et présente un sésamoïde un peu plus volumineux que celui du ménisque interne.

Il n'y a pas de ligament jugal.

NYCTICEBUS

Un exemplaire : *Nycticebus tardigradus* L., adulte, sans numéro.

Le Nycticèbe est un animal assez trapu à membres moyennement développés. Sa démarche est lente et pénible ; il est très bon grimpeur, mais il ne grimpe qu'avec précaution, « ne déplaçant jamais une patte avant que les autres n'aient trouvé un soutien » (**Brehm**). Il n'est par conséquent ni coureur, ni, encore moins, sauteur. C'est le type de l'arboricole marcheur et préhenseur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Contrairement à ce qui se passe chez les Lémuriens précédents, les différentes parties du muscle quadriceps se fusionnent intimement les unes avec les autres avant d'atteindre le genou. Il en résulte qu'au niveau de cette articulation nous n'avons plus qu'un seul tendon dans lequel il est impossible de distinguer ce qui revient à chacun des quatre chefs. Il n'existe pas de muscle sous-crural et la bourse sous-quadricipitale est rudimentaire.

Le tendon commun s'insère sur le bord supérieur de la rotule osseuse. Cette rotule est large, presque toujours plus large que haute. Elle est unique car il n'existe pas de rotule supérieure. Si l'on veut bien se souvenir que le Nycticèbe, par ses mœurs lentes et paresseuses, s'éloigne notablement de tous les autres Primates que j'ai déjà décrits, on ne peut s'empêcher de rapprocher cela de cet autre fait qu'est l'absence de la rotule supérieure. Naturellement, il n'y a pas non plus de bourse muqueuse intraquadricipitale.

Le tendon rotulien est très court; il s'attache sur le rebord antérieur du plateau tibial. Au-dessous de lui, il n'existait pas, sur le genou gauche de l'individu que j'ai disséqué, de bourse muqueuse, mais un tissu cellulaire lâche qui répondait à la base du ligament adipeux et au ligament transverse antérieur. Sur le genou droit, par contre, existait une très petite bourse muqueuse.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Ce n'est guère que par analogie avec les Lémuriens précédents, qu'on peut diviser les formations externes en deux plans. Le *plan tendineux* est représenté par l'attache du biceps : c'est une longue insertion qui s'étend sur tout le côté externe de la jambe, depuis la moitié de la rotule jusqu'à la cheville ; elle se fait successivement sur le bord externe de la rotule puis du tendon rotulien, sur la tête du péroné et, enfin, sur l'aponévrose jambière. Cette insertion est composée de fibres tendineuses assez courtes, de sorte que la partie distale du biceps, celle qui est en rapport avec le genou, est mi-musculaire, mi-tendineuse.

J'ai dit que le bord supérieur du biceps ne remontait que jusqu'à la moitié de la rotule. Sur la moitié proximale

du bord externe de cet os, s'insèrent des fibres qui convergent en arrière sur l'épicondyle externe du fémur. Ces fibres semblent continuer en bas la cloison intermusculaire externe de la cuisse qui sépare le biceps du vaste externe ; mais ce n'est qu'une apparence, car les unes comme les autres s'arrêtent au niveau de l'épicondyle. Peut-être cependant quelques fibres, plus superficielles, de la cloison vont-elles directement à la rotule? De plus, le vaste externe détache de son bord externe une expansion aponévrotique peu épaisse et peu large, qui descend le long du bord externe de la rotule puis du tendon rotulien jusqu'au tibia sur lequel elle s'insère. Elle est située sur un plan plus postérieur, plus profond, que le biceps, auquel elle adhère en partie par sa face antérieure.

En résumé, si l'on veut retrouver sur le Nycticèbe un plan tendineux externe, on doit le considérer comme formé par l'insertion du biceps en partie musculaire, par des fibres propres épicondylo-rotuliennes et, profondément à ces deux formations, par une longue et étroite expansion du vaste externe.

Quant au *plan profond,* il est constitué par un très mince feuillet étendu entre le ligament latéral externe en arrière, et la rotule ainsi que le tendon rotulien en avant. Ce feuillet, dont les fibres n'ont pas d'orientation prédominante, repose immédiatement sur la synoviale.

2° Côté interne. — Il est recouvert d'une série de couches fibreuses dont les plus superficielles sont constituées par une expansion aponévrotique du vaste interne, les plus profondes par des fibres propres allant du ligament latéral interne et de l'épicondyle interne à la rotule et au tendon rotulien. On ne peut guère séparer dans cet ensemble le plan tendineux du plan capsulaire:

tout ce qu'on peut voir, c'est que les fibres superficielles ont, en majorité, une direction longitudinale à peu près parallèle à la rotule, les profondes une direction transversale perpendiculaire à l'os.

Plans fibreux postérieurs (fig. 9).

L'architecture de ces plans est profondément différente de celle que nous avions pu observer chez les

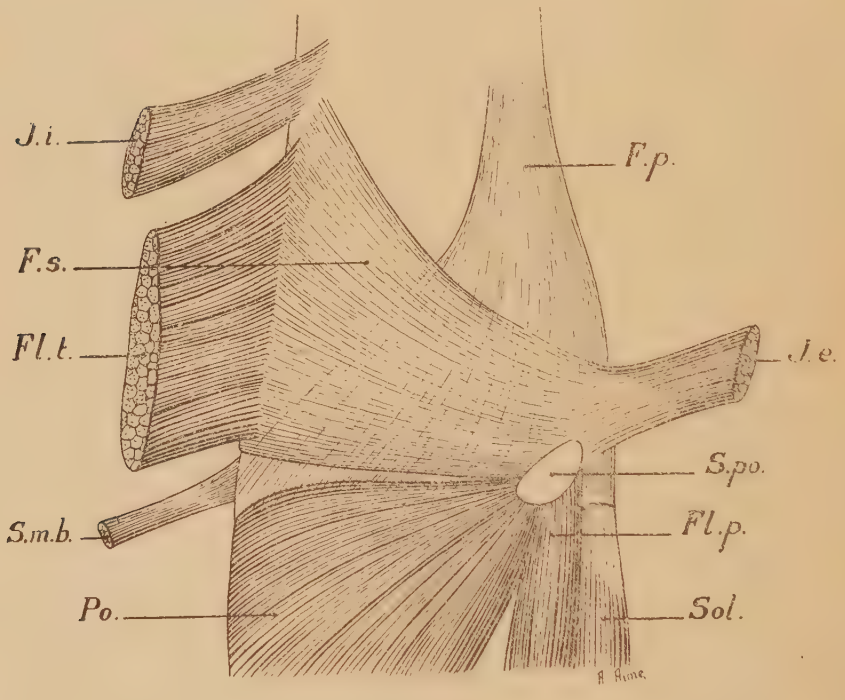

FIGURE IX

Nycticebus tardigradus - L. Adulte (sans n°) ; genou droit, × 3,3.

Plans fibreux postérieurs. — Ces plans comprennent un feuillet superficiel, *F. s.*, qui unit l'attache capsulaire du fléchisseur tibial, *Fl. t.*, à celle du jumeau externe, *J. e.*, et au sésamoïde poplité, *S. po.* ; — et un feuillet profond, *F. p.*, qui unit la coque condylienne externe à l'aponévrose et au sésamoïde du poplité. *J. i.*, jumeau interne, sans rapports avec la capsule ; — *S. m. b.*, demi-membraneux ; — *Po.*, poplité ; *Fl. p.*, fléchisseur péronier qui remonte jusqu'au sésamoïde du poplité ; — *Sol.*, soléaire.

Primates précédents. Et d'abord, il n'y a pas de sésamoïde dans les deux jumeaux. Seul existe le sésamoïde poplité, reporté très bas, juste au-dessus de la tête du péroné. Le jumeau interne, très grêle, s'attache uniquement sur le fémur, au-dessus des condyles, sans avoir de rapport avec la capsule. Le fléchisseur tibial se fixe sur toute la hauteur de la capsule, en arrière du condyle fémoral interne, et ses faisceaux les plus supérieurs remontent presque sur le fémur. Le jumeau externe naît par quelques faisceaux sur la tête du péroné et sur le sésamoïde du poplité ; tout le reste du muscle s'insère sur la partie de la capsule postérieure qui surmonte ce sésamoïde. Enfin le fléchisseur péronier envoie un faisceau musculaire s'attacher, à côté du poplité, sur le même sésamoïde.

Les plans postérieurs du genou ne comprennent aucun des ligaments que nous avions l'habitude de voir, les dispositions de ceux-ci ayant été totalement bouleversées par les modifications des insertions musculaires. On peut y distinguer deux faisceaux, l'un superficiel, l'autre profond. Le *faisceau superficiel* a une insertion très large, sur toute la hauteur de la coque condylienne interne, ce qui correspond à toute la hauteur de l'attache capsulaire du fléchisseur tibial. Les fibres inférieures de ce faisceau se portent directement en dehors; les fibres supérieures obliquement en bas et en dehors ; toutes se terminent sur le sésamoïde du poplité et sur la partie de la capsule qui est au-dessus de lui, là où s'attache le jumeau externe. Ainsi, ce premier faisceau unit l'insertion du fléchisseur tibial en dedans à celle du jumeau externe et au sésamoïde poplité en dehors.

Le *faisceau profond* commence au-dessus du condyle externe du fémur puis se porte en bas, s'étalant en un

éventail dont les fibres rayonnent sur l'insertion du jumeau externe, sur le sésamoïde du poplité et sur toute l'aponévrose de recouvrement de ce dernier muscle. Il n'existe pas d'ogive de poplité, ni de synoviale sous ce muscle puisque le sésamoïde du poplité est inclus dans la capsule à laquelle il adhère de tous côtés.

Ligament latéral interne (fig. 10).

Dans sa partie supérieure, ce ligament est tout à fait

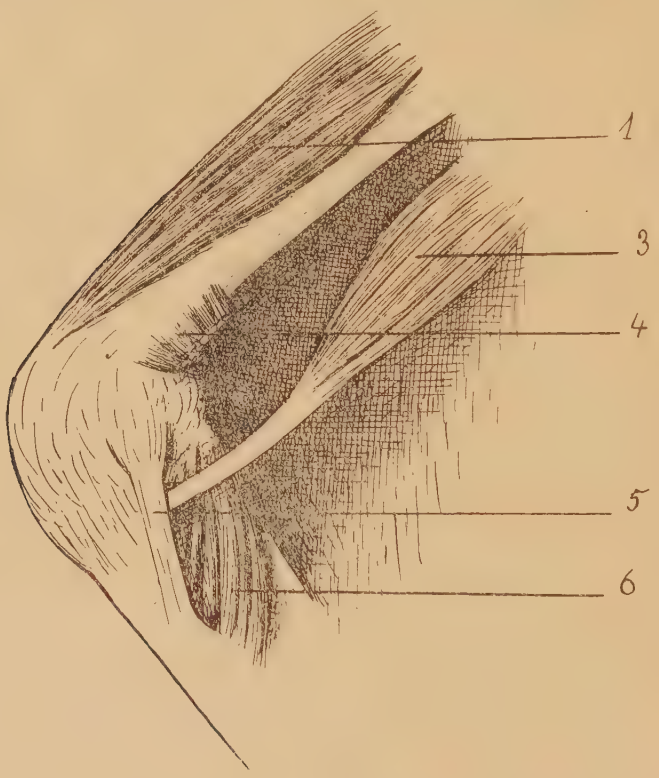

FIGURE X

Nycticebus tardigradus - L. Adulte (sans n°) ; genou droit.

Ligament latéral interne. — *1*, muscle quadriceps ; — *3*, muscle demi-membraneux ; — *4*, insertion du jumeau interne ; — *5*, ligament latéral interne ; — *6*, poplité. Remarquer que la moitié supérieure du ligament latéral interne ne se distingue pas des fibres capsulaires et que, seule, sa moitié inférieure qui recouvre le poplité est différenciée.

confondu avec la capsule articulaire. C'est à peine si on peut deviner, au-dessous de l'épicondyle interne, un très léger épaississement des fibres capsulaires. Cette portion du ligament, dans laquelle il n'est pas absent à proprement parler mais non individualisé de la capsule, correspond à sa partie sus-méniscale. Au-dessous du ménisque, au contraire, le ligament devient parfaitement net. Il croise le tendon du demi-membraneux puis le poplité et s'insère assez bas sur la face interne du tibia. Son bord postérieur, tranchant au niveau du demi-membraneux, se continue au-dessous de ce muscle avec l'aponévrose de recouvrement du poplité. Celle-ci est épaisse mais moins que le ligament lui-même ; elle s'en distingue donc assez nettement. La face profonde du ligament adhère au ménisque interne du genou. Plus bas, elle correspond à l'interligne ménisco-tibial. Au niveau du bord interne de la cavité glénoïde, elle émet un petit faisceau fibreux qui se dirige presque horizontalement en dedans et se fixe à ce bord, séparant par suite la cavité articulaire des deux bourses du demi-membraneux. Au niveau du bord inférieur de ce tendon, elle émet de nouveau un faisceau identique qui se fixe également sur le tibia. Au-dessous enfin, la face profonde du ligament répond aux faisceaux les plus internes du muscle poplité qui s'insèrent sur elle.

Dans son trajet sous le ligament, le demi-membraneux est entouré par deux bourses séreuses, toutes deux indépendantes : l'une, profonde, plus grande, le sépare du tibia ; l'autre, superficielle, s'interpose entre le ligament et lui. La terminaison du muscle se fait assez loin en avant du ligament, sur le bord interne de la tubérosité antérieure du tibia. Quant au grand adducteur, il ne descend pas jusqu'à l'épiphyse inférieure du fémur et ne

présente par suite aucun rapport avec le ligament latéral interne.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est à peu près vertical, composé de fibres très peu enroulées sur elles-mêmes. Il est beaucoup plus net que le ligament latéral interne. L'attache supérieure du ligament se fait sur l'épicondyle du fémur ; son attache inférieure sur la tête du péroné, plus haut que l'insertion du long péronier latéral avec laquelle elle ne présente pas de rapports. Sa face profonde est accolée à la capsule représentée à ce niveau par l'irradiation fibreuse du muscle jumeau externe ; elle adhère légèrement à celle-ci dont elle peut facilement être séparée. Il n'y a pas de ligament latéral externe court ni d'ogive du poplité. En arrière du ligament latéral externe proprement dit on trouve seulement une série d'épais faisceaux fibreux dans lesquels est enclavé le sésamoïde du poplité.

En arrière du ligament latéral externe la capsule présente un épaississement qu'on peut disséquer sous la forme d'un ligament oblique en bas et en avant, unissant l'épicondyle fémoral au bord supérieur du ménisque externe : c'est le *ligament épicondylo-méniscal externe*.

Le *sésamoïde du poplité* (fig. 9 et 11) est extrêmement volumineux. Il est logé au milieu des faisceaux fibreux postérieurs, au-dessus de la tête du péroné dont il est très rapproché, distant de 1 à 2 millim. au maximum. Sa face profonde repose sur la membrane méniscale et sur le facies poplitea du condyle tibial externe. Sa face périphérique, extra-articulaire, donne attache aux fibres du muscle poplité ainsi qu'à un faisceau ascendant du muscle fléchisseur péronier. Sur toute sa circonférence

se fixent les faisceaux fibreux de la capsule. Comme, immédiatement en arrière du sésamoïde, ces faisceaux adhèrent au ménisque externe, il s'ensuit que, par leur intermédiaire, le sésamoïde est solidement amarré

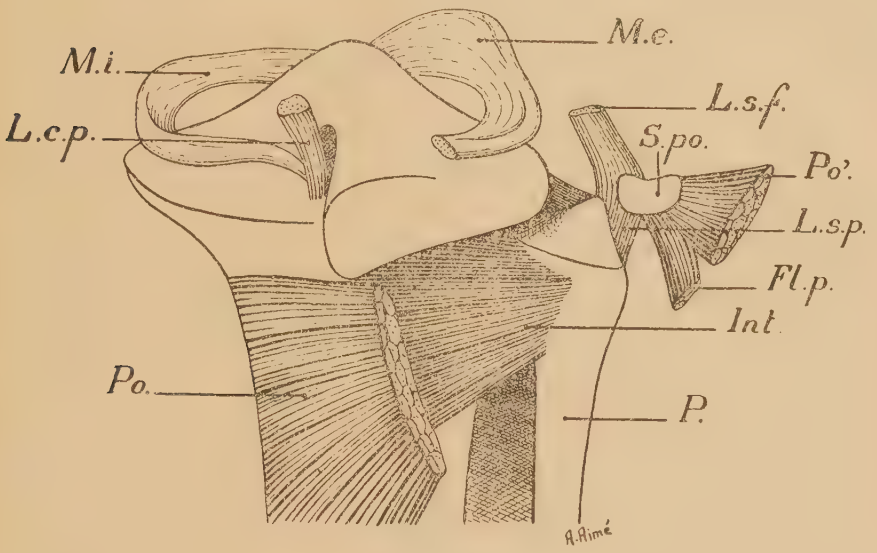

FIGURE XI

Nycticebus tardigradus - L. Adulte (sans n°) ; genou droit, × 3.

Ménisques et sésamoïde du poplité ; vue postérieure.— *M. i.*, ménisque interne ; — *M. e.*, ménisque externe ; — *Po.*, partie interne du muscle poplité ; — *Po'*, sa partie distale se réunissant à un faisceau, *Fl. p.*, du fléchisseur péronier, pour s'attacher sur son sésamoïde, *S. po.* ; — *L. s. f.* et *L. s. p.*, ligaments sésamo-fémoral et sésamo-péronier ; remarquer que les fibres les plus antérieures de ces deux ligaments se continuent directement les unes avec les autres, formant ainsi une sorte de ligament fémoro-péronier profond ; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur ; — *Int.*, muscle interosseux péronéo-tibial ; — *P.*, péroné. Sa membrane méniscale n'a pas été représentée.

à ce ménisque des déplacements duquel il devient solidaire.

Comme toujours, le sésamoïde est rattaché au fémur et au péroné par deux ligaments (fig. 11) : le premier est le *ligament sésamo-fémoral* qui, gros et solide,

entièrement libre dans l'articulation, va s'attacher sur le fémur immédiatement au-dessous de la saillie de l'épicondyle externe. Le second se porte en bas et s'insère sur le bord externe de la surface articulaire du péroné ; c'est le *ligament sésamo-péronier*. Assez large, ce ligament est extrêmement court par suite du peu de distance entre les deux os qu'il unit. Ses fibres les plus antérieures se continuent directement avec les fibres les plus antérieures du ligament sésamo-fémoral sans que, par suite, le sésamoïde les interrompe. On peut à la rigueur les séparer des fibres postérieures qui, elles, se fixent sur le sésamoïde ; on obtient ainsi un faisceau qui est probablement celui dont parle **Van Westrienen,** lorsqu'elle signale la présence chez le Nycticèbe d'un ligament fémoro-péronier profond.

La *membrane méniscale* est assez bien développée. Elle unit comme normalement le bord inférieur du ménisque à la tête du péroné. Au-dessous d'elle est le canal synovial qui fait communiquer la cavité de l'articulation du genou avec celle de l'articulation tibio-péronière. Au-dessus d'elle, se trouve le sésamoïde du poplité et le court ligament sésamo-péronier. Le bord postérieur de cette membrane n'est pas libre, mais adhère aux fibres capsulaires.

Ligaments croisés.

Le *ligament croisé antérieur* est très solide. Il s'attache en bas sur la surface préspinale du tibia, puis se dirige obliquement en haut, en arrière et en dehors pour se terminer sur le côté médial du condyle fémoral externe. Dans ce trajet, il est nettement tordu, les fibres externes sur le tibia devenant antérieures sur le fémur. Le *liga-*

ment postérieur est assez fragile, plus mince même que le ligament ménisco-fémoral qui glisse derrière lui. Il s'attache en bas sur l'échancrure intercondylienne du tibia, immédiatement en dedans du rebord très saillant que fait le plateau tibial externe ; il monte ensuite en haut et en avant et se termine sur la partie antérieure de la face médiale du condyle fémoral interne. Ses fibres ne sont pas tordues. Sa situation en dedans du plan médial aussi bien à l'une qu'à l'autre de ses deux insertions fait qu'il n'est pour ainsi dire pas croisé.

Septum médian et ses dérivés.

Au-dessous de la rotule, se trouve un paquet de graisse, peu épais et qui se prolonge en bas jusqu'à l'insertion tibiale du ligament croisé antérieur. De la moitié postérieure de ce paquet se détachait, du côté gauche, une cloison très mince, simple toile fibreuse disposée dans un plan sagittal, qui se fixait en haut sur le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Le bord postérieur de cette toile se fixait sur le ligament croisé antérieur ; son bord antérieur était libre. Cette toile prolongeait donc en avant le cloison que forment les deux ligaments croisés pour la partie postérieure du genou. Du côté droit, il existait bien aussi un ligament adipeux mais différemment disposé : le bord postérieur de ce ligament était libre et séparé du ligament croisé par un hiatus. De plus, de ce côté, le ligament atteignait en avant la rotule.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 12).

Le *ménisque interne* est notablement plus fermé que chez les Primates précédents, au point que ses deux branches convergent légèrement l'une vers l'autre. Sa

face périphérique adhère sur tout son pourtour à la capsule, même au niveau de la portion de cette dernière qui représente le ligament latéral interne. Sa corne postérieure, courte, s'attache sur le tibia. Sa corne antérieure donne naissance à un faisceau très solide quoique peu épais. Ce faisceau, composé de tissu fibreux, se

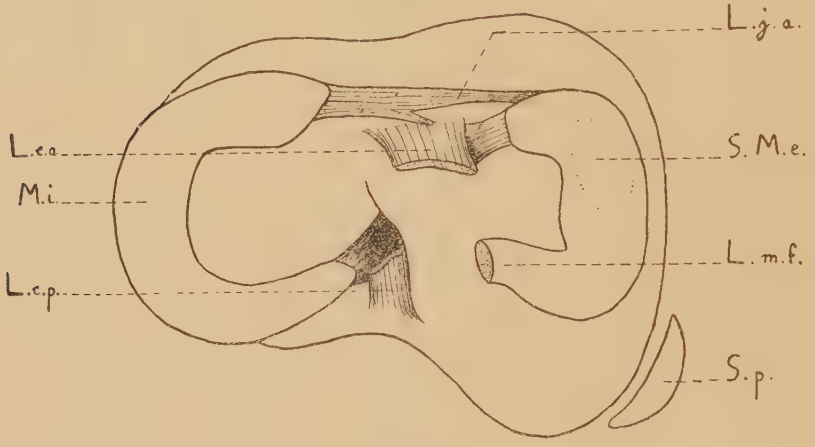

FIGURE XII

Nycticebus tardigradus - L. Adulte (sans n°) : genou droit, × 5,3.

Ménisques articulaires. — *M. i.*, ménisque interne ; — *S. M. e.*, sésamoïde du ménisque externe ; — *L. j. a.*, ligament jugal antérieur ; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur ; — *S. p.*, sésamoïde du poplité ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral.

porte horizontalement en dehors et va s'attacher sur la partie antérieure du ménisque externe. Il représente donc un véritable *ligament jugal*. De la partie moyenne de ce ligament se détache un faisceau plus grêle qui va s'insérer sur le tibia juste en avant du ligament croisé antérieur ; c'est ce faisceau qui est l'homologue de l'attache antérieure normale du ménisque interne.

Le *ménisque externe* est très large mais court ; il

recouvre tout juste la moitié du plateau tibial externe. Il est moins ouvert que les ménisques externes des précédents Primates. Dans son épaisseur se trouve un sésamoïde assez volumineux dont les dimensions sont respectivement de 3 millim. comme longueur, 2 millim. comme largeur et 1 mm. 5 comme épaisseur. En avant, ce ménisque donne attache au ligament jugal puis se fixe sur le tibia. En arrière, il s'insère sur le condyle fémoral interne par l'intermédiaire du *ligament ménisco-fémoral*. Ce ligament, très épais, court en avant des plans fibreux postérieurs auxquels il est relié par un mince repli synovial qui lui forme une sorte de méso.

PERODICTICUS

Un exemplaire :

Perodicticus potto Bosman, ♂ jeune, n° 1913 - 34.

Comme le Nycticèbe, et probablement plus encore que lui, le Perodictique est un animal lent et paresseux ; son corps trapu et ramassé est déjà un indice de son manque complet d'agilité ; sauter ou seulement courir sur une branche sont pour lui choses impossibles. Par contre, c'est un excellent et très adroit grimpeur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

De même que chez le Nycticèbe, le tendon du quadriceps se forme par la réunion intime des quatre chefs avant d'atteindre la région du genou. On ne peut distinguer de plan superficiel et de plan profond, à plus forte raison n'existe-t-il pas de bourse intraquadricipitale. Ce tendon commun se fixe entièrement sur le bord supérieur et la partie supérieure des bords latéraux de la rotule

osseuse. Sa face profonde est lisse, d'aspect luisant ; elle correspond à un cul-de-sac sous-quadricipital moyennement développé. Mais il n'y a pas de rotule supérieure ; il n'y a même pas le moindre épaississement du tendon commun permettant de conclure à la présence d'une ébauche de cette rotule. Il ne m'a pas semblé exister de muscle sous-crural mais l'unique exemplaire que j'ai disséqué était quelque peu desséché par un séjour prolongé dans de l'alcool fort, de sorte que je ne peux me prononcer d'une manière absolue sur ce point.

La rotule osseuse, unique, est une petite plaque piriforme, assez épaisse et plus large que haute. Son extrémité inférieure donne attache à un tendon rotulien très court qui se termine sur le rebord antérieur du plateau tibial. Sous ce tendon, et le séparant de la partie la plus élevée du rebord de l'os ainsi que du paquet adipeux sous-rotulien, existe une bourse muqueuse de très petites dimensions.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est formé, comme chez le Nycticèbe, par l'insertion du biceps, par un certain nombre de fibres venues de l'épicondyle dont quelques-unes continuent la cloison intermusculaire externe, enfin par l'expansion tendineuse du vaste externe. La disposition étant la même que chez le Nycticèbe, il est superflu de la décrire. Je me contenterai de signaler que l'expansion du vaste externe est très peu importante et qu'elle adhère d'une façon assez intime au biceps qui la recouvre. Le *plan profond* ne comprend qu'une mince couche de tissu fibreux, non orienté, qui recouvre directement la synoviale.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est constitué

par l'expansion du vaste interne, plus forte que ne l'était, du côté externe, celle de l'autre vaste. Au-dessous de cette expansion on trouve, représentant le *plan profond*, un ou deux feuillets cellulo-fibreux, facilement clivables, étendus entre le crural en haut, la rotule et le ligament rotulien en avant, le tibia en bas, le ligament latéral interne et l'épicondyle fémoral en arrière. Les travées constituantes de ce plan ont une direction plutôt transversale, tandis que celles de l'expansion du vaste interne ont une direction longitudinale. Néanmoins, les deux plans adhèrent l'un à l'autre en maint endroit.

Plans fibreux postérieurs.

De même que chez le Nycticèbe, il n'existe pas de sésamoïdes dans les jumeaux mais, seulement, celui du poplité. Le jumeau interne s'attache sur le fémur au-dessus du condyle interne ainsi que sur la partie supérieure de la coque condylienne. Le jumeau externe, plus faible, s'attache uniquement sur la capsule, en arrière et en dehors du condyle fémoral externe ; son niveau d'insertion est donc inférieur à celui de l'autre gastrocnémien.

Les deux condyles fémoraux sont recouverts par ces parties légèrement épaissies de la capsule que l'on appelle les coques condyliennes. Celles-ci sont fixées en haut sur le fémur par des ligaments qui occupent la position des ligaments sésamo-fémoraux supérieurs classiques. De chacune de ces deux coques partent deux faisceaux larges, l'un superficiel, l'autre profond. Les deux *faisceaux superficiels* droit et gauche s'unissent l'un à l'autre et vont se terminer sur le rebord postérieur du plateau tibial, en adhérant très fortement à l'aponévrose postérieure du poplité. Les deux

faisceaux profonds se réunissent également et s'attachent sur le sésamoïde poplité. Tous ces faisceaux sont d'ailleurs très peu nets, très mal indiqués et difficiles à isoler. Mais on voit que, en gros, ces plans fibreux postérieurs sont orientés de manière à former deux Y dont les branches inférieures se fixeraient l'une sur le tibia, l'autre sur le sésamoïde poplité et les deux branches supérieures se perdraient sur les coques condyliennes. De ces branches supérieures, l'interne est la plus nette.

Je dois encore signaler que du bord supérieur du muscle demi-membraneux se détache une expansion fibreuse qui se porte à peu près directement en haut et, renforçant la coque condylienne interne, aboutit à l'insertion tendineuse du jumeau interne.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est très long. Sa partie supérieure est un épaississement de la capsule, mais plus isolable que chez le Nycticèbe. Sa partie inférieure, par contre, est nettement délimitée; elle croise le tendon du demi-membraneux et l'angle supéro-interne du muscle poplité. L'attache fémorale du ligament latéral n'a pas le moindre rapport avec le grand adducteur dont l'insertion s'arrête à mi-fémur. La face profonde du ligament n'adhère pas au ménisque; au niveau de la margo infraglenoïdalis du tibia, elle adhère à l'os au-dessus et au-dessous du tendon du demi-membraneux limitant donc en haut et en bas les bourses de ce tendon. A son extrémité inférieure enfin, elle donne attache à quelques fibres du muscle poplité. Le demi-membraneux croise cette face profonde et se termine sur le tibia un peu en avant du ligament.

Sa face superficielle est séparée du ligament par une bourse muqueuse, sa face profonde est séparée de l'os par une autre bourse ; ces deux bourses sont complètement isolées quoique, seule, une très mince membrane les sépare de la synoviale articulaire.

On peut encore disséquer, comme un épaississement assez net des fibres capsulaires, un ligament qui, partant de l'épicondyle fémoral, se dirige en bas et en avant et se termine sur le bord supérieur du ménisque interne. C'est l'homologue du ligament épicondylo-méniscal interne du Galago, mais beaucoup moins bien individualisé.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe*, court mais solide, est en partie enroulé sur lui-même. Sa direction est oblique en bas et en arrière. Son insertion supérieure se fait sur l'épicondyle fémoral, l'inférieure sur la tête du péroné, sans présenter de connexions avec celle du long péronier latéral. La face profonde du ligament recouvre la capsule et lui adhère légèrement. En arrière de lui, court un faisceau de fibres plus ou moins condensées en un ligament qui unit la tête du péroné à l'insertion capsulaire du jumeau externe ; il représente le *ligament latéral externe court*.

Il existe aussi un *ligament épicondylo-méniscal externe*. Celui-ci, presque entièrement intra-articulaire, forme un faisceau oblique en bas et en arrière qui relie le bord supérieur du ménisque à l'épicondyle fémoral. Sa face superficielle répond à la capsule ; sa face profonde est croisée par le ligament sésamo-fémoral du poplité ; son bord postérieur est libre ; seul, son bord antérieur est relié à la capsule par une sorte de méso synovial assez long.

On peut donc le considérer comme un faisceau très développé de la capsule qui aurait fait en quelque sorte hernie dans l'intérieur de l'articulation.

Le *sésamoïde du poplité*, très gros, repose sur la portion la plus déclive du facies poplitea dont le sépare en partie la membrane méniscale. Il est très bas situé et, par suite, n'offre pas de rapport avec le ménisque externe. Encastré dans la capsule qui lui adhère sur tout son pourtour, il reçoit sur sa face superficielle deux insertions musculaires: c'est d'abord le muscle poplité, c'est ensuite les fibres les plus supérieures du fléchisseur péronier. Le bord antérieur de ce sésamoïde donne attache au long et solide ligament *sésamo-fémoral* qui, entièrement intra-articulaire, passe au-dessus du ligament épicondylo-méniscal et va s'attacher à une facette spéciale du condyle externe du fémur. Le bord inférieur du ligament péronier est relié au péroné par un certain nombre de tractus, partie condensée de la capsule que l'on peut à la rigueur considérer comme formant un ligament spécial : le *ligament sésamo-péronier;* ce ligament, très court, ne mesure que 1 à 2 millim. de long, ce qui montre à quel point le sésamoïde est proche du péroné.

La *membrane méniscale* n'est pas très large ; elle unit le péroné au ménisque externe. Par son bord antérieur elle adhère en bas à la face profonde du ligament sésamo-péronier, à la capsule par conséquent, et, plus haut, au ligament sésamo-fémoral. Son bord postérieur est, par contre, tout à fait libre. Quant à ses bords, supérieur et inférieur, ils répondent à ses deux insertions méniscale et péronière.

Ligaments croisés.

Ici comme chez le Nycticèbe, les ligaments sont très peu croisés. Pour parler plus exactement, le croisement subsiste dans le sens frontal alors qu'il disparaît dans le sens sagittal. Le plateau externe du tibia fait une très forte saillie qui surplombe l'interne. C'est sur le condyle tibial externe, immédiatement au-dessous de la partie antérieure de cette saillie, que s'attache le *ligament croisé antérieur*. Le *ligament croisé postérieur* a une attache analogue, mais immédiatement au-dessous de la partie postérieure de la saillie. L'attache fémorale des deux ligaments se fait d'une façon différente de celle que l'on trouve d'habitude : le ligament antérieur se termine sur le côté médial du condyle fémoral externe dans ses deux tiers antérieurs et le ligament postérieur sur le côté médial du condyle fémoral interne, dans ses deux tiers postérieurs. Il en résulte que le ligament postérieur reste, sur tout son parcours, postérieur par rapport à l'autre. Le croisement des deux ligaments n'a donc point lieu dans le sens sagittal. Par contre, il a lieu dans le sens frontal, car le ligament postérieur s'attache sur le tibia un peu plus en dehors que l'externe, tandis que son insertion fémorale est nettement plus interne.

Septum médian et ses dérivés.

On trouve, au-dessous de la rotule, une grosse masse adipeuse qui est rattachée à la partie la plus antérieure de l'échancrure condylienne du fémur par un mince filament. Ce filament, qui représente le reste du septum médian du genou, est le ligament adipeux.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 13).

Le *ménisque interne* présente à peu près la même disposition que celui du Nycticèbe, mais il est encore plus fermé. Ses deux extrémités s'attachent sur le bord médial de la cavité glénoïde interne du tibia, bord que la saillie énorme du plateau tibial externe transforme en

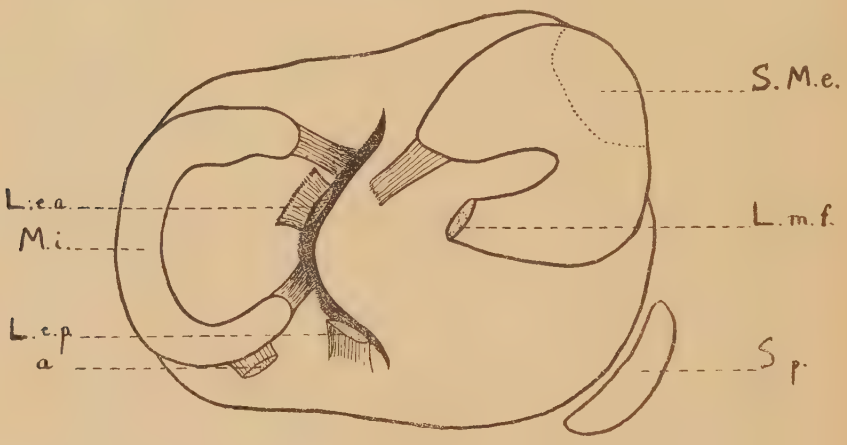

FIGURE XIII

Perodicticus potto - Bosman. ♂ jeune (n° 1913-34) ; genou droit, × 5.

Ménisques articulaires. — *S. M. e.*, sésamoïde du ménisque externe ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *a.*, faisceau unissant le bord supérieur de la corne postérieure du ménisque interne au condyle externe du fémur ; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur ; — *S. p.*, sésamoïde du poplité.

une dépression. En arrière, ce ménisque adhère très fortement à la capsule, de sorte qu'il est relativement facile d'isoler un faisceau fibreux qui se détache du bord supérieur du ménisque (marqué *a* sur la figure), monte obliquement en haut et en avant et se termine sur la partie la plus antérieure de la face médiale du condyle fémoral externe en dehors de l'attache du ligament

ménisco-fémoral. Mais j'insiste sur le fait que ce n'est pas là un vrai ligament ; c'est seulement une partie de la capsule condensée et orientée sous l'influence des mouvements du ménisque.

Le *ménisque externe* est extrêmement large, mais court ; il ne recouvre même pas la moitié du plateau tibial correspondant et laisse en arrière de lui une très large surface déclive sur laquelle glisse le sésamoïde du poplité. Ce ménisque est de plus très fermé, au point que ses deux extrémités sont presque en contact. En avant, il s'attache sur le tibia ; en arrière, il devient le *ligament ménisco-fémoral* et se termine sur l'échancrure intercondylienne du fémur, à côté du ligament croisé postérieur. Le long de la partie moyenne de son bord périphérique, le ménisque est particulièrement épais, et présente un sésamoïde assez volumineux dont la longueur est de 3 millimètres, la largeur et l'épaisseur de 2. Il n'y a pas de ligament jugal.

LORIS

Deux exemplaires :

Loris gracilis E. Geoff., ♂ adulte, n° 1883-2011.

Loris gracilis E. Geoff., ♀ adulte, n° 1882-38.

Les descriptions des mœurs de cet animal sont fort rares et loin d'être précises. Son corps plus élancé que celui du Nycticèbe et du Perodictique, ses membres plus grêles, donneraient à penser à plus d'agilité. Cependant les renseignements des voyageurs le peignent en général comme un animal paresseux quoique à un moindre degré que les deux précédents. En tout cas tous s'accordent à le reconnaître comme un parfait grimpeur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Les différentes parties du quadriceps se réunissent les unes aux autres à mi-cuisse en une masse relativement peu volumineuse. Je rappellerai à ce propos que cette fusion précoce existe également chez les deux Lémuriens dont le genre de vie rappelle celui du Loris : le Nycticèbe et le Perodictique ; par contre, chez tous les autres Lémuriens ainsi que chez le Tarsius, animaux à mouvements agiles et rapides, les quatre muscles constitutifs du quadriceps sont bien isolés les uns des autres jusqu'au genou.

Sur la face superficielle du corps musculaire unique apparaît un tendon qui reçoit par sa face profonde les fibres charnues venues du fémur. Seules les fibres qui naissent sur la partie la plus inférieure de cet os ne vont pas à ce tendon mais, constituant un petit muscle sous-crural, se jettent sur le cul-de-sac sous-quadricipital de l'articulation du genou. Le tendon commun du quadriceps aboutit tout entier au bord supérieur de la rotule. Sa face profonde qui répond au cul-de-sac articulaire est légèrement renflée mais sans présenter cependant de rotule supérieure. Dans l'épaisseur du tendon il n'existe pas de bourse muqueuse intraquadricipitale.

La rotule osseuse est une petite plaque, plus large que haute ; son bord inférieur donne attache au tendon rotulien qui, assez long et étroit, se termine sur la tubérosité antérieure du tibia un peu au-dessous de la margo infraglenoïdalis de cet os. Sous ce tendon, le séparant du tibia en bas, du paquet adipeux sous-rotulien en haut, se trouve une très petite bourse muqueuse.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est formé uniquement par le biceps renforcé par quelques fibres émanées de la cloison intermusculaire. Il est intéressant de noter que le vaste externe n'envoie pas d'expansion sur le côté externe de la rotule ; c'est le seul Lémurien sur lequel j'ai constaté cette disposition que je signalerai plus souvent à propos des Singes. L'insertion inférieure du biceps se fait par un solide tendon sur la tête du péroné et sur la tubérosité externe du tibia. Du bord supérieur de ce tendon se détache, à partir du point où le tendon croise l'épicondyle, une forte expansion aponévrotique que l'on peut considérer comme une insertion accessoire du muscle et qui va se terminer sur le bord externe de la rotule et du tendon rotulien. Cette expansion du biceps représente à elle seule le feuillet superficiel de l'aileron externe. Il convient cependant d'ajouter que l'étroit intervalle compris entre le bord supérieur de cette expansion et le bord externe du quadriceps est comblé par quelques fibres qui viennent de la cloison intermusculaire externe, adhèrent plus ou moins en passant à l'épicondyle et se terminent sur la rotule. Or la cloison intermusculaire représente très nettement, chez le Loris, l'insertion inférieure du grand fessier. Les fibres dont je viens de parler sont donc des fibres à attache rotulienne de ce dernier muscle.

Contrastant avec l'épaisseur et la solidité du plan superficiel, le *plan profond* est extrêmement mince ; il est constitué par une délicate toile aponévrotique qui se perd en arrière sur le ligament latéral externe et dans laquelle il est impossible, de même que chez le Nycti-

cèbe et le Perodictique, de distinguer les trois parties que l'on trouve chez les autres Lémuriens. Au niveau de son tiers inférieur, un peu en avant du ligament latéral externe, une petite bourse muqueuse sépare ce feuillet du feuillet superficiel.

2° Côté interne. — Les deux plans sont complètement fusionnés l'un à l'autre de sorte qu'on ne peut reconnaître qu'une seule lame fibreuse sur ce flanc interne de la rotule. Cette lame, émanée du bord interne du vaste interne, se fixe en bas sur la marge tibiale et, en arrière, se perd par-dessus le ligament latéral interne dans le fascia qui recouvre le gastrocnémien et dans les plans fibreux postérieurs du genou. La partie profonde de cette lame semble se composer surtout de fibres provenant de l'épicondyle.

Plans fibreux postérieurs (fig. 14).

Il n'y a toujours pas de sésamoïdes dans les jumeaux. Le jumeau externe s'insère par des fibres charnues sur la capsule qui recouvre le condyle fémoral externe. Le jumeau interne, très volumineux, s'insère aussi sur la capsule, suivant une longue ligne qui, longeant le bord postérieur du ligament latéral interne, part du bord supérieur du tendon du demi-membraneux et remonte jusqu'à la partie supérieure de la coque condylienne. Accolé aux fibres les plus inférieures de ce jumeau interne, est un gros faisceau du fléchisseur tibial qui s'attache aussi sur la capsule mais remonte moitié moins haut que lui. Le volumineux sésamoïde du poplité, presque au contact du péroné, donne attache, outre au muscle dont il porte le nom, à un fort faisceau du fléchisseur péronier.

L'architecture des plans fibreux postérieurs se rapproche

un peu de celle du Nycticèbe. Un premier faisceau s'attache en dedans sur la coque condylienne où il correspond aux insertions du jumeau interne et du fléchisseur tibial ; il se porte en dehors en se rétrécissant progressivement

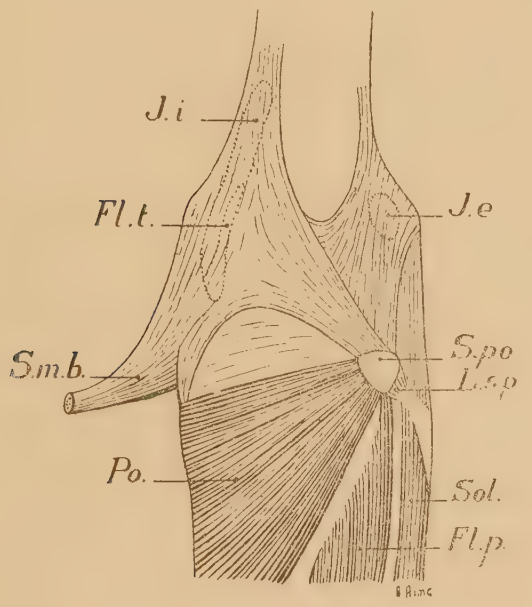

FIGURE XIV

Loris gracilis - E. Geoff. ♀ adulte (n° 1882-38) ; genou droit, × 3.

Plans fibreux postérieurs. — Ces plans sont constitués par deux faisceaux : l'un, superficiel, unit le sésamoïde du poplité, *S. po.*, aux insertions du jumeau interne, *J. i.*, et du fléchisseur tibial, *Fl. t.*; le second, profond, n'est visible que dans la partie qui unit le sésamoïde à l'insertion du jumeau externe, *J. e.* — *L. s. p.*, ligament sésamo-péronier : — *S. m. b.*, demi-membraneux dont la gaine adhère à la coque condylienne interne ; — *Po.*, poplité ; — *Fl. p.*, fléchisseur péronier qui prend une attache sur le sésamoïde poplité ; — *Sol.*, soléaire.

et se termine sur le sésamoïde du poplité. Un second faisceau, plus profond, unit la coque condylienne externe et, plus particulièrement, l'insertion du jumeau externe

au rebord postérieur du plateau tibial ; ce second faisceau croise le précédent en passant au-dessous de lui.

Le sésamoïde du poplité est encastré dans la capsule. Il n'y a pas d'ogive du poplité, non plus que de diverticule synovial, et le muscle s'insère sur le sésamoïde sans avoir à pénétrer dans l'articulation.

Ligament latéral interne.

Plus court que chez les deux autres Lorisinæ, ce ligament est constitué par des fibres plates et serrées. Sa partie supérieure, ménisco-fémorale, est un simple épaississement de la capsule dont on ne peut la séparer qu'artificiellement. Du reste le jumeau interne et le fléchisseur tibial des orteils, prenant en arrière d'elle de fortes insertions sur la capsule, déterminent la formation de tractus fibreux transversaux qui masquent plus ou moins les fibres verticales du ligament. La moitié inférieure du ligament devient de plus en plus nette à mesure qu'elle descend. Elle croise le demi-membraneux puis l'angle supéro-interne du muscle poplité et s'insère sur la face interne du tibia. Son bord postérieur, libre au niveau du tendon du demi-membraneux, se continue au-dessous de lui avec la très mince aponévrose qui recouvre le muscle poplité.

La face profonde du ligament adhère partiellement au ménisque interne. Plus bas, elle glisse sur la margo infraglenoïdalis dont la sépare le tendon du demi-membraneux ; au-dessous de ce tendon, elle est unie au tibia par un faisceau fibreux. Plus bas encore, le ligament recouvre l'angle antéro-supérieur du muscle poplité qui s'enfonce entre lui et l'os comme en une sorte de niche et y prend de solides insertions. Lorsque le tendon du demi-membraneux glisse sous le ligament latéral interne,

il est enveloppé de deux bourses séreuses : l'une superficielle située entre lui et le ligament est indépendante ; l'autre plus grande, profonde, située entre lui et l'os, est largement ouverte en haut dans la cavité articulaire dont elle ne constitue pour ainsi dire qu'un diverticule.

Comme chez les Primates que nous avons déjà étudiés, le grand adducteur, ne dépassant pas la moitié supérieure du fémur, ne présentait aucun rapport avec le ligament latéral interne.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* forme un cordon rond et brillant, légèrement enroulé sur lui-même ; sa longueur est faible car la tête du péroné remonte assez haut. Il est bien apparent et peut, sans difficulté, se séparer de la capsule sous-jacente. Sa direction est oblique en bas et en arrière. Son insertion inférieure se fait sur la face externe de la tête du péroné, en avant de l'attache du biceps et un peu au-dessus du long péronier latéral. En arrière de ce ligament, on peut distinguer dans la capsule un épaississement mal délimité, fait de faisceaux fibreux qui unissent la coque condylienne du jumeau externe à la tête du péroné ; c'est le *ligament latéral externe court*. Je n'ai pas vu de ligament épicondylo-méniscal externe.

Le *sésamoïde du poplité* est assez volumineux. Il s'articule par sa face profonde avec le facies poplitea ainsi que, mais très peu, avec la membrane méniscale et le ménisque externe. Sa face superficielle ou extracapsulaire reçoit l'insertion du poplité et du faisceau supérieur du fléchisseur péronier. Son extrémité postérieure est rattachée à la face périphérique du ménisque externe par un ligament fibreux court et net. Son extrémité antérieure adhère au ménisque, mais peu solidement et

seulement par l'intermédiaire de la capsule. Son bord inférieur est presque en contact avec la tête du péroné : les deux os sont unis l'un à l'autre par une série de trousseaux fibreux très solides, appartenant visiblement à la capsule ; on peut cependant, par analogie avec ce qui se passe chez la plupart des Primates, leur donner le nom de *ligament sésamo-péronier*. Le bord supérieur du sésamoïde donne attache au solide et épais *ligament sésamo-fémoral* qui se termine sur le fémur dans la fossette sous-épicondylienne habituelle. La face supercielle de ce ligament est accolée à la face profonde de la capsule à laquelle l'unissent des tractus fibreux lâches.

La *membrane méniscale* n'est pas très large ; seul son bord postérieur est libre ; l'antérieur adhère à la capsule, l'inférieur au péroné, le supérieur au ménisque.

Ligaments croisés.

Ici aussi, les ligaments croisés ne méritent guère leur nom, surtout le postérieur ; ils sont cependant plus croisés que chez le Pérodictique. Le *ligament antérieur* s'étend de la partie antéro-interne du condyle tibial interne à la partie postérieure de la face axiale du condyle fémoral externe. Le *ligament postérieur*, presque vertical, unit la partie postérieure de l'échancrure rétroglénoïdienne du tibia à la partie antérieure de l'échancrure intercondylienne du fémur. Ce ligament est plus solide que le ligament ménisco-fémoral qui longe, à une certaine distance, sa face postérieure.

Septum médian et ses dérivés.

Le paquet adipeux sous-rotulien, bien développé, se soulève au contact du bord inférieur de la rotule en une frange graisseuse qui fait saillie dans l'articulation.

D'autre part, immédiatement en avant de l'insertion fémorale du ligament croisé antérieur, on voit se détacher de l'échancrure intercondylienne du fémur un petit prolongement adipeux long de 2 à 3 millim. qui baigne dans la cavité articulaire. Il faut très probablement interpréter ce prolongement, ainsi que la frange sous-rotulienne, comme les deux extrémités, supérieure et inférieure, d'un ligament adipeux dont toute la partie moyenne aurait disparu.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est assez long mais mince. Sa face périphérique adhère à la capsule ; au niveau du ligament latéral interne, cette adhérence devient très lâche. En avant, il s'attache sur la face préspinale du tibia par un faisceau fibreux qui croise la face antérieure du ligament croisé antérieur. En arrière, il s'attache sur la surface rétrospinale, au devant du ligament croisé postérieur.

Le *ménisque externe* est plus fermé que l'interne, mais il ne l'est cependant pas au même degré que le ménisque externe du Perodictique. Il présente dans sa moitié antérieure un gros épaississement de couleur blanchâtre qui est un sésamoïde ; la longueur de celui-ci est de trois millim., sa largeur de deux, son épaisseur de un. L'extrémité antérieure du ménisque s'attache sur le tibia ; son extrémité postérieure forme le *ligament ménisco-fémoral* qui se fixe sur la partie la plus postérieure de la face médiale du condyle interne du fémur. Pas plus que le Perodictique, le Loris ne présente de ligament jugal.

HAPALIDÆ

HAPALE

Deux exemplaires :

Hapale sp., ♂ adulte, n° 1911-57.

Hapale penicillata E. Geof., ♀ presque adulte, n° 1905-175.

Les Hapale ou Ouistitis sont de petits Singes arboricoles dont les mœurs sont assez comparables à celles de l'écureuil. Ils sautent et grimpent très rapidement, se suspendent quelquefois par les pattes postérieures, d'autres fois par celles de devant. Ils grimpent tantôt en enfonçant leurs griffes dans l'écorce des arbres, comme les écureuils, tantôt en entourant les branches avec leurs pattes postérieures, comme les singes. En tout cas, ils passent toute leur vie dans les arbres et, sauf cas exceptionnel, ne descendent pas à terre.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Le quadriceps de l'Hapale, de même que celui des Lémuriens, exception faite des trois Lorisinæ, a ses quatre chefs bien individualisés. Ils convergent en bas sur deux tendons, l'un superficiel, l'autre profond. Le

premier est le tendon du droit antérieur qui se termine sur le bord proximal de la rotule osseuse. Sur le côté interne de ce tendon se jette le faible vaste interne. Sur son côté externe, ainsi que sur le bord externe de la rotule, se jette le gros et solide vaste externe. Le plan profond, adossé au plan superficiel mais facile à en séparer, est formé par le tendon du seul crural. Ce tendon est interrompu par une rotule supérieure, de telle sorte qu'en le suivant de haut en bas nous rencontrerions, de même que chez le Lemur par exemple : le tendon proprement dit du crural, la rotule supérieure, le court ligament interrotulien doublé sur sa face profonde d'un paquet adipeux. Longue et étroite, la rotule supérieure présente la structure vésiculo-fibreuse habituelle. Au-dessus d'elle, la capsule articulaire ne se déprime pas en un cul-de-sac sous-quadricipital ; il n'y a donc pas, par suite, de muscle sous-crural.

La rotule inférieure donne attache par son extrémité distale à un ligament antérieur de longueur normale. Sous ce ligament, entre lui et le tibia, se trouve la bourse muqueuse prétibiale profonde. Contrairement à ce qui existait chez les Lémuriens, elle ne remonte pas plus haut que le rebord supérieur de l'os.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est constitué, comme chez le Tarsius, par la solide attache du tendon du biceps sur le bord externe de la rotule et du ligament rotulien. Cette attache recouvre celle du vaste externe en en restant relativement distincte. Par son bord supérieur, cette couche tendineuse se continue avec l'épais fascia lata qui, recouvrant le droit antérieur, se termine sur le

bord proximal de la rotule, plus ou moins fusionné à ce niveau avec l'aponévrose fémorale.

Le *plan profond* est formé d'une toile fibreuse tendue entre le bord externe du plateau tibial en bas, le bord inféro-externe du muscle crural en haut, le bord latéral de la rotule et du ligament rotulien en avant, le sésamoïde du jumeau externe et le ligament latéral externe en arrière. Cette toile est faite de fibres à direction transversale : elle est mince dans ses segments supérieur et inférieur, tandis que sa partie moyenne, comprenant les fibres sésamo-rotuliennes, présente un épaississement notable.

2° Côté interne. — Une forte et solide expansion fibreuse détachée du bord interne du vaste interne forme le *plan superficiel*. Elle est composée de fibres obliques en bas et en avant, dont les plus antérieures se terminent sur la rotule et le tendon rotulien, les postérieures sur le rebord interne du plateau tibial. Le *plan profond* est formé par une toile plus mince, dont les fibres ont une direction transversale : elle adhère assez intimement à l'expansion du vaste interne, ce qui en rend la dissection difficile.

Plans fibreux postérieurs.

Les trois sésamoïdes, gastrocnémiens et poplité, sont présents. Le jumeau interne s'attache uniquement sur son sésamoïde, sur lequel s'insèrent aussi quelques fibres du muscle grand adducteur. Le jumeau externe naît surtout du sésamoïde externe, mais un peu du ligament sésamo-fémoral et du fémur.

Les faisceaux ligamenteux postérieurs sont au nombre de quatre : deux courts *ligaments sésamo-fémoraux*, unissant chacun un sésamoïde gastrocnémien à la partie

sus-jacente du fémur, deux volumineux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* qui se terminent par une large insertion commune sur le bord postérieur du plateau tibial. Comprise entre le ligament oblique externe et le ligament latéral externe court, est l'ogive du poplité au milieu de laquelle se trouve le sésamoïde du poplité qui, étant donné son isolement, ne détermine pas de faisceaux ligamenteux.

Ligament latéral interne.

Epais, très net, oblique en bas et en avant, ce ligament présente les deux insertions habituelles, c'est-à-dire l'épicondyle fémoral en haut et la face interne du tibia en bas. Sa face superficielle, brillante, tranche bien sur le reste de la capsule. Son bord antérieur se continue avec la mince toile qui forme la partie profonde du plan juxtarotulien interne; son bord postérieur se continue avec l'aponévrose du poplité en bas et, en haut, avec un tractus venu du grand adducteur et dont je parlerai tout à l'heure. La face profonde du ligament, non adhérente au ménisque interne, couvre en bas le tendon du demi-membraneux et la partie interne du poplité avant de se fixer sur le fémur. Le tendon du demi-membraneux est en rapport sur chacune de ses faces avec une bourse muqueuse ; l'une et l'autre s'ouvrent largement en haut dans la cavité articulaire. L'attache tibiale du tendon se fait juste en avant du bord antérieur du ligament latéral. Quant au poplité, celles de ses fibres qui sont recouvertes par le ligament s'insèrent sur lui.

Le ligament latéral interne présente encore quelques rapports intéressants avec le grand adducteur. Ce muscle, intimement soudé au niveau de la cuisse avec le demi-membraneux (voir II[e] partie, chapitre IV), s'attache

essentiellement sur l'épicondyle fémoral. Mais ses fibres les plus inférieures descendent sur une petite arcade fibreuse qui, longeant le bord postérieur du ligament latéral interne, s'étend de l'épicondyle au tendon du demi-membraneux. Le muscle semble donc s'insérer sur le ligament latéral mais, en réalité, il n'en est rien et l'arcade aponévrotique sur laquelle il se termine est bien distincte de ce ligament.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* forme un cordon oblique en bas et en arrière, très net, très brillant, qui unit le bord antérieur de la tête du péroné à la fossette épicondylienne externe. Sa face profonde répond à la capsule à laquelle elle est unie par des tractus fibreux faciles à déchirer ; ce n'est donc pas un épaississement de cette capsule. Ses deux bords antérieur et postérieur sont libres. L'insertion inférieure du ligament est engainée par l'attache du long péronier latéral ; une dissection attentive permet de constater que les fibres les plus antérieures du ligament ne s'insèrent pas sur le péroné, mais se prolongent sur la face antérieure du muscle et donnent petit à petit naissance à des fibres musculaires.

Le *ligament latéral externe court* forme le bord antérieur de l'ogive du poplité. Assez solide, il s'attache en bas sur la tête du péroné, en arrière du ligament latéral externe proprement dit et, en haut, se continue dans la coque condylienne externe. Contrairement au ligament latéral externe, ce ligament est un épaississement de la capsule.

Le *sésamoïde du poplité*, beaucoup moins volumineux que chez les Lémuriens, occupe la partie antérieure de l'ogive. Il est relié aux bords de cette ogive par la

synoviale qui n'envoie pas de diverticule sous le muscle poplité. Ce muscle s'attache tout entier sur la face superficielle du sésamoïde, abstraction faite de quelques faisceaux qui se perdent sur les plans fibreux postérieurs. Du bord antérieur du sésamoïde naît le gros *ligament sésamo-fémoral* qui, oblique en haut et en avant, continue par suite la direction du muscle et va s'attacher dans la fossette épicondylienne du fémur ; il est intra-articulaire et complètement libre. Du bord inférieur du sésamoïde naît le *ligament sésamo-péronier* qui, plat et large, descend en bas et en avant pour se terminer sur le bord externe de la surface articulaire du péroné ; à ce niveau, il adhère à la capsule de l'articulation péronéo-tibiale.

La *membrane méniscale* a toujours une forme rectangulaire. Son bord supérieur s'insère sur le bord inférieur du ménisque ; son bord inférieur n'atteint pas le péroné mais se termine sur la face profonde du ligament sésamo-péronier vers la partie moyenne de celui-ci. La face superficielle de cette membrane détermine avec la face profonde de la moitié supérieure du ligament sésamo-péronier un petit espace angulaire qui est fermé en bas par la soudure de ces deux formations. La face profonde de la membrane glisse en haut sur le facies poplitea du condyle externe du tibia ; en bas, elle adhère à ce condyle et ces adhérences ont pour effet d'empêcher toute communication entre l'articulation du genou proprement dite et l'articulation tibio-péronière.

Ligaments croisés.

Le ligament postérieur est vertical dans l'extension du genou, l'antérieur est presque horizontal. Le *ligament postérieur* s'attache sur le bord postérieur de l'échan-

crure rétroglénoïdienne du tibia, descendant un peu sur la face postérieure de l'os. De là, il monte en haut et en dedans, et se termine sur la moitié interne du bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Le *ligament croisé antérieur* s'étend de la partie antéro-externe de la cavité glénoïde interne du tibia à la moitié postérieure du bord médial du condyle fémoral externe. La face postérieure de ce ligament et la face antérieure des ligaments postérieurs ne sont pas au contact l'une de l'autre ; entre elles, se trouve une bourse muqueuse qui, en contournant le bord du ligament croisé antérieur, communique par son côté interne avec la grande cavité articulaire du genou.

Septum médian et ses dérivés.

Sur l'individu adulte, rien ne subsistait de ce septum, sauf quelques replis synoviaux le long de la partie inférieure des bords latéraux de la rotule. Sur le second individu, existait une grosse masse graisseuse sous-rotulienne, sans relation avec le fémur.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* a la forme d'un C dont les deux branches seraient parallèles ou légèrement convergentes. Ses deux extrémités s'attachent sur les deux surfaces pré- et rétrospinale du tibia par deux trousseaux fibreux résistants. Sa face périphérique adhère à la capsule, sauf au niveau du ligament latéral interne.

Le *ménisque externe* est plus fermé et plus épais que le précédent. Cet épaississement est surtout marqué dans sa moitié postérieure. Sa face périphérique adhère à la capsule jusqu'au niveau du point où elle est croisée par le poplité ; ensuite elle est libre. En avant le ménisque

s'attache sur le tibia ; en arrière, il donne naissance au *ligament ménisco-fémoral*. Ce ligament monte à une certaine distance du ligament postérieur dont il est bien distinct, ainsi du reste que des plans fibreux postérieurs, et va se fixer sur le condyle fémoral interne.

Il n'y a pas de ligament jugal, mais quelques trousseaux fibreux partent des extrémités antérieures des deux ménisques et convergent vers la base de la rotule sur laquelle ils s'insèrent.

MIDAS

Deux exemplaires :

Midas sp., adulte, n° 1901-279.

Midas rosalia L., ♀ adulte, n° 1887-126.

Le Midas ou Tamarin est un arboricole beaucoup moins exclusif que le Ouistiti ; on le rencontre aussi bien à terre, dans des plaines sablonneuses, que dans les forêts. Il est très alerte, aussi agile sur le sol que sur les arbres, saute avec beaucoup d'adresse d'une branche à une autre ou d'un arbre sur le sol. Il faut donc le considérer comme un animal à adaptations multiples : coureur, grimpeur et sauteur.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Le droit antérieur se termine par un étroit tendon sur le bord supérieur de la rotule osseuse. Le vaste externe, très volumineux, se jette sur ce tendon ainsi que sur l'angle supéro-externe et le bord externe de la rotule. Le vaste interne, peu épais, envoie quelques fibres sur l'angle supéro-interne de l'os, la plus grande partie du muscle donnant naissance à l'expansion tendineuse qui

formera l'aileron rotulien interne. Le crural, profond par rapport aux trois précédents, se termine sur le bord supérieur de la rotule osseuse, après avoir présenté, de même que chez l'Hapale, un sésamoïde vésiculo-fibreux, ou rotule supérieure, extrêmement net (voir fig. 36). Je n'insisterai pas sur les dispositions de ce sésamoïde, ni sur celles du tendon du crural à ce niveau (paquet adipeux interrotulien, bourse intraquadricipitale,....) : ce sont les mêmes que chez le Tarsius, le Galago, etc.

Le tendon rotulien, long et étroit, se termine sur la partie inférieure de la tubérosité tibiale antérieure. La bourse prétibiale profonde est étranglée en son milieu, ce qui lui donne une forme de sablier. Le renflement supérieur correspond au rebord du plateau, le renflement inférieur à la partie supérieure de la tubérosité antérieure de l'os.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est absolument identique à celui de l'Hapale. Le *plan profond* comprend aussi un segment supérieur très mince, un segment inférieur un peu plus épais et un segment moyen, résistant, qui constitue le ligament sésamo-rotulien externe.

2° Côté interne. — Le *feuillet superficiel* est formé par l'expansion du vaste interne. Il est renforcé par un certain nombre de fibres qui se détachent du tendon du couturier un peu avant la patte d'oie, se dirigent obliquement en haut et en avant, croisant par suite perpendiculairement à leur direction les fibres venues du vaste interne, et se terminent sur le bord du tendon rotulien. Quant au *feuillet profond*, il est, comme chez

l'Hapale, très mince, à peine disséquable, et s'étend depuis le crural en haut jusqu'à la marge tibiale en bas.

Plans fibreux postérieurs.

Les trois sésamoïdes existent. Le jumeau externe, fusionné avec le plantaire grêle, s'insère uniquement sur le sésamoïde externe. Le jumeau interne, plus gros, s'attache sur le ligament sésamo-fémoral supérieur, sur le sésamoïde interne et sur la partie de la capsule située en dehors de lui. Sur le ligament sésamo-fémoral s'attache aussi le muscle grand adducteur. Les sésamoïdes gastrocnémiens sont reliés au fémur par deux *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs*, au tibia par deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* fusionnés l'un à l'autre dès leur partie moyenne de manière à former un Y ; avant de se fixer au tibia, la branche descendante de l'Y envoie en dehors un petit faisceau qui se termine sur le sésamoïde poplité. Enfin, le demi-membraneux adhère à la coque condylienne interne et y détermine la formation de tractus qui divergent sur la face postérieure de cette coque depuis le sésamoïde en haut jusqu'au tibia en bas.

Sur le Midas rosalia et du côté gauche, j'ai observé en plus une curieuse formation : c'était un faisceau très net, assez fort, qui s'insérait en bas sur le sésamoïde du poplité, se portait obliquement en haut et en dedans et se terminait par une partie plus élargie sur le sésamoïde du jumeau interne. Quelques fibres de ce faisceau se continuaient avec celles du jumeau, mais la plus grande partie était entièrement indépendante et ne se composait que de fibres musculaires intersésamoïdiennes propres. Du côté droit, il n'existait entre les deux sésamoïdes qu'un petit cordon fibreux arrondi séparé des ligaments obliques par de la graisse. Etant donné que

je n'ai rien retrouvé de pareil sur l'autre Midas, que **Forster** ne signale également rien sur le Midas rosalia qu'il a disséqué, je considère le faisceau musculaire que je viens de décrire comme anormal. C'est là un cas curieux de muscle tenseur des plans postérieurs du genou.

Ligament latéral interne.

Oblique en bas et en avant, ce ligament est relativement aussi long que chez l'Hapale. Il est assez large, aplati et rubané. Sa face superficielle est très nette en bas où elle est recouverte par les muscles de la patte d'oie qui, comme chez tous les autres Primates, glissent sur elle par l'intermédiaire d'une grande bourse muqueuse. Dans sa moitié supérieure, cette face est moins nette ; on peut cependant la distinguer facilement de la capsule articulaire qui se continue avec ses deux bords, antérieur et postérieur.

La face profonde du ligament croise le ménisque interne sans lui adhérer ; plus bas, elle recouvre le tendon du demi-membraneux ; plus bas, enfin, le poplité qui s'attache sur elle. De même que chez l'Hapale, le tendon du demi-membraneux glisse entre deux bourses muqueuses, l'une qui le sépare de l'os, l'autre du ligament, et ces deux bourses sont largement ouvertes en haut dans la cavité articulaire. Quant au grand adducteur, il se termine sur l'épicondyle fémoral un peu au-dessus du ligament latéral interne, sans contracter par suite de relation avec ce dernier.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe*, assez long, plat, rubané, tranche bien par son aspect brillant sur le reste de la

capsule. Il ne présente pas de trace d'enroulement. Oblique en bas et en arrière, il unit l'épicondyle externe du fémur à la partie antérieure de la face externe du péroné. Dans ce trajet, il adhère peu à la capsule sous-jacente ; on peut l'enlever sans risquer d'ouvrir l'articulation. Son insertion péronière est entourée par le muscle long péronier latéral qui s'attache même un peu sur lui, mais il ne m'a pas semblé qu'il y eût continuation de fibres ligamenteuses avec les fibres musculaires.

La capsule, mince au-dessous du ligament latéral externe, s'épaissit en arrière de lui et se termine, en avant de l'ogive du poplité, par un bord libre, assez résistant, qui forme le *ligament latéral externe court;* celui-ci va de la coque condylienne externe à la tête du péroné. Le *sésamoïde du poplité* occupe la partie externe de l'ogive. En arrière de lui, celle-ci est fermée par la synoviale qui se déprime au-dessous du poplité en un petit cul-de-sac. La face profonde du sésamoïde est articulaire : elle glisse sur le ménisque et la membrane méniscale. Son extrémité postérieure adhère au ligament oblique externe et, par son intermédiaire, à la corne postérieure du ménisque. Sa face superficielle reçoit l'insertion des fibres, charnues, du muscle poplité.

Le *ligament sésamo-fémoral* est plat et large au moment où il se détache du sésamoïde, puis il s'arrondit et se rend à la fossette épicondylienne du fémur en croisant la face périphérique du ménisque externe. Dans ce trajet il est absolument libre, glissant entre le ménisque et la capsule. Le *ligament sésamo-péronier* n'est pas très net : on peut le considérer comme un épaississement de la capsule qui unirait le bord inférieur du sésamoïde à la tête du péroné ; mais, à défaut de limites précises, son épaisseur permet de l'individualiser.

La *membrane méniscale* est petite, trapézoïdale. Après avoir quitté le ménisque, elle glisse quelque peu sur le facies poplitea du tibia, puis se fixe sur le ligament sésamo-péronier. Entre la face profonde de cette membrane ainsi que celle du ligament sésamo-péronier une fois qu'il a reçu la membrane, d'une part, et le facies poplitea, d'autre part, se trouve un canal par l'intermédiaire duquel la cavité articulaire du genou communique avec celle de l'articulation péronéo-tibiale supérieure.

Ligaments croisés.

Le *ligament croisé antérieur* a une large attache en éventail qui s'irradie de la partie antérieure du bord médial du cotyle interne du tibia sur toute la moitié antérieure de ce cotyle. En haut, il se termine sur la moitié postérieure de la face interne du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* s'attache en bas sur la partie moyenne du bord postérieur du plateau tibial et, en haut, sur le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. En arrière de ce ligament, appliqué contre sa face postérieure sans l'interposition de tissu conjonctif, court le ligament ménisco-fémoral. Tous deux, ligament ménisco-fémoral comme ligament croisé postérieur adhèrent en arrière aux plans fibreux sus-jacents.

Septum médian et ses dérivés.

A la base de la rotule existe un paquet adipeux bien développé sur le second Midas, plus restreint sur le premier. Sur celui-ci existait en outre, du côté droit, une mince toile fibreuse presque transparente qui rattachait la moitié postérieure de ce paquet au fémur. Elle était composée de deux feuillets synoviaux accolés

l'un à l'autre, sans interposition de graisse. En arrière, ils venaient se fixer sur le ligament croisé antérieur ; en haut, ils s'attachaient sur la partie antérieure de l'échancrure intercondylienne du fémur ; en bas, sur le paquet adipeux sous-rotulien ; en avant enfin, ils présentaient un bord libre. Rien de pareil n'existait du côté gauche, non plus que sur l'autre Midas.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* a ses deux branches légèrement convergentes. Elles s'attachent par deux ligaments fibreux sur le tibia aux mêmes lieu et place que chez l'Hapale. Le *ménisque externe*, très fermé, est particulièrement épais dans sa moitié antérieure. Son extrémité antérieure s'attache sur le tibia, en arrière du ligament croisé antérieur, par un très gros trousseau fibreux. Son extrémité postérieure se continue par le *ligament ménisco-fémoral* qui va se fixer sur le condyle fémoral interne.

Sur le second Midas, la corne postérieure du ménisque externe, avant de devenir le ligament ménisco-fémoral, adhérait un peu à la capsule ; il en résultait qu'on pouvait artificiellement tailler dans cette capsule un ligament rattachant cette corne au tibia, ligament qui allait s'insérer immédiatement en dehors du ligament croisé postérieur. On pouvait aussi sur le même individu disséquer quelques trousseaux fibreux plus épais que le reste des fibres capsulaires : les uns unissaient les deux cornes antérieures des ménisques en passant en avant du ligament croisé antérieur ; les autres unissaient les deux cornes postérieures en passant en arrière du ligament croisé postérieur. Ces trousseaux formaient donc comme deux ligaments transverses, l'un antérieur,

l'autre postérieur ; mais une dissection soigneuse montre que ce ne sont pas là de vrais ligaments transverses et qu'il s'agit seulement d'une condensation partielle des fibres de la capsule. Rien de semblable du reste n'existait chez l'autre individu.

CEBIDAE

NYCTIPITHECUS

Deux exemplaires :

Nyctipithecus felinus Spix, ♀ adulte, n° 1883-129.

Nyctipithecus trivirgatus Humb., ♂ adulte, n° 1913-136.

Ce Platyrrhinien est un peu plus gros que les deux précédents. Il a des formes plus élancées et, ses jambes postérieures étant plus longues que les antérieures, il doit être rangé parmi les meilleurs sauteurs. Il grimpe avec beaucoup d'aisance et saute de branche en branche avec une agilité merveilleuse. Il ne descend pour ainsi dire pas à terre, passant toute sa vie sur les arbres des forêts vierges. Le Nyctipithèque est donc un Primate arboricole et sauteur et, à ce dernier point de vue, il doit être classé parmi les plus adaptés des Singes.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Le droit antérieur et les deux vastes s'insèrent sur le bord supérieur et les bords latéraux de la rotule. Le crural s'attache sur le bord supérieur de cet os, en arrière du droit antérieur ; la partie inférieure de son tendon est pourvue d'une rotule supérieure très nette. La face

antérieure de cette dernière est séparée de la face profonde du tendon du droit antérieur par une bourse intra-quadricipitale particulièrement bien développée. Le bord inférieur de la rotule supérieure est séparé du bord supérieur de la rotule osseuse par un intervalle très étroit en dehors, beaucoup plus large en dedans où il est occupé par un gros paquet adipeux interrotulien.

Le tendon rotulien ne descend pas très bas; cependant la bourse prétibiale profonde, plus large que haute, dépasse à peine en haut le bord supérieur de la rotule.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est constitué essentiellement par la partie rotulienne du tendon d'insertion du biceps auquel s'adjoignent la peu développée expansion du vaste externe et quelques fibres venues de la cloison intermusculaire ; ces dernières fibres sont elles-mêmes en relation avec le tenseur du fascia lata dont l'attache se fait sur le bord supérieur de la rotule, en avant du droit antérieur. Quant au *plan profond* il comprend, comme chez tous les Hapalidae, un solide faisceau sésamo-rotulien continué en haut vers le crural et en bas vers le tibia par deux toiles beaucoup plus minces que lui.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est formé par l'expansion aponévrotique du vaste interne que renforcent peut-être quelques fibres propres venues de l'épicondyle. Le *plan profond* n'est représenté que par un tissu cellulo-adipeux très mal orienté, plus épais au niveau du ménisque interne, se continuant en arrière, par-dessus le ligament latéral, avec les fascias postérieurs du genou.

Plans fibreux postérieurs (fig. 15).

Le jumeau interne, d'une part, et le jumeau externe soudé au plantaire grêle, d'autre part, s'attachent chacun sur son sésamoïde et sur la partie voisine du ligament sésamo-fémoral supérieur. En outre, les fibres les plus internes du muscle grand adducteur forment un faisceau arrondi qui se termine sur le sésamoïde du jumeau interne, en dedans de l'insertion de ce dernier muscle.

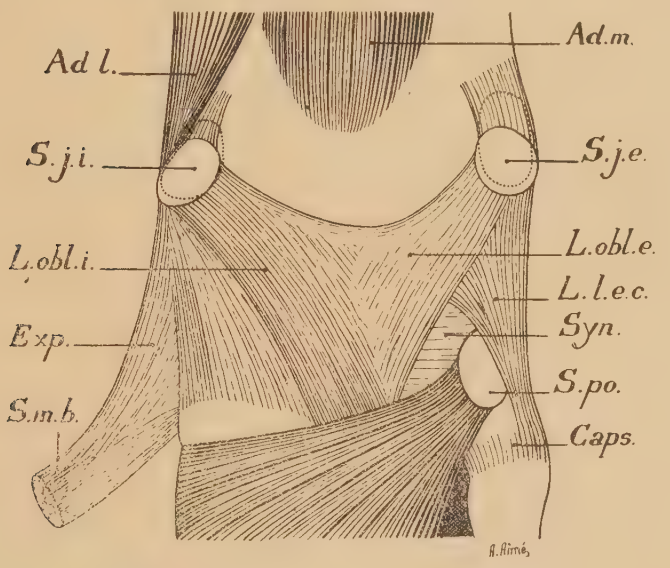

FIGURE XV

Nyctipithecus trivirgatus - Humb. ♂ adulte (n° 1913-136) ; genou droit, × 3,3.

Plans fibreux postérieurs. — Les deux ligaments obliques sésamo-tibiaux, *L. obl. i.* et *L. obl. e.*, sont très nets. Remarquer que le ligament interne est plus fort que l'externe ; la cause en est qu'une partie des fibres du grand adducteur va s'attacher sur le sésamoïde du jumeau interne, *S. j. i.* ; — *Ad. m.*, *Ad. l.*, les deux faisceaux du grand adducteur ; — *S. j. e.*, sésamoïde du jumeau externe ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court ; — *Syn.*, membrane synoviale fermant l'ogive du poplité ; — *S. po.*, sésamoïde du poplité ; — *Caps.*, capsule de l'articulation tibio-péronière ; — *S. m. b.*, demi-membraneux dont la gaine envoie une expansion, *Exp.*, à la coque condylienne interne.

Les deux *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs* sont solides ; l'interne est en grande partie recouvert par le grand adducteur. Les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* sont d'inégal volume : tandis que l'externe est moyennement développé, l'interne est très fort, très accentué et représente le faisceau dominant des plans postérieurs. Ce fort développement du faisceau interne doit être envisagé comme une conséquence de l'attache du grand adducteur sur le sésamoïde correspondant. Quelques fibres arciformes arrondissent en haut l'angle que forment les deux ligaments obliques, tandis que de la gaine du demi-membraneux se détache une faible expansion qui se jette sur la coque condylienne interne. L'ogive du poplité est assez basse. Le sésamoïde du poplité qui y est contenu n'a pas de rapport avec les ligaments postérieurs.

Ligament latéral interne.

Ce ligament descend à peu près jusqu'à l'union du premier et du second cinquièmes du tibia. Sa portion supérieure est difficilement séparable de la capsule, surtout en arrière où celle-ci, renforcée par une série de fibres qui rayonnent de l'épicondyle vers le bord supérieur du ménisque, est presque aussi épaisse que lui. L'insertion supérieure du ligament occupe le versant antérieur de l'épicondyle fémoral interne. Elle n'a par suite pas de rapports avec celle du grand adducteur qui suit le bord interne du fémur jusqu'au sésamoïde gastrocnémien mais ne dépasse pas celui-ci en avant. La face profonde du ligament n'adhère pas au ménisque interne. Elle recouvre, plus bas, le tendon du demi-membraneux ; deux bourses muqueuses assez grandes, l'une superficielle, l'autre profonde, largement ouvertes

en haut dans l'articulation, séparent ce tendon, la première du ligament latéral, la seconde du tibia. Plus bas encore, le ligament recouvre la face superficielle du muscle poplité qui s'insère un peu sur lui, au niveau de sa partie toute inférieure.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* forme un ruban assez bien marqué qui unit l'épicondyle externe du fémur à une saillie que présente la face externe de la tête du péroné. A peu près vertical, il est légèrement tordu : sa face externe devient antéro-externe au niveau de l'attache péronière ; cela tient à ce que ses deux insertions, supérieure et inférieure, ne se font pas dans un même plan. Il est assez adhérent à la capsule dans sa moitié supérieure, s'en sépare bien dans l'inférieure. L'insertion péronière du ligament est engainée dans celle du long péronier latéral. Ses fibres les plus superficielles ne se fixent pas sur l'os, mais se prolongent quelque peu dans l'épaisseur du muscle ; elles disparaissent progressivement au fur et à mesure qu'elles donnent insertion à des fibres musculaires.

Le *ligament latéral externe court* est, comme d'habitude, cet épaississement de la capsule qui forme le bord externe de l'ogive du poplité ; il passe au-dessus du ménisque sans lui adhérer. En avant de lui ainsi que du ligament latéral externe, on peut distinguer dans la capsule une zone épaissie qui pourrait être, à la rigueur, considérée comme un *ligament épicondylo-méniscal externe* analogue à celui que j'ai décrit chez la plupart des Lémuriens.

Le *sésamoïde du poplité* est de très petites dimensions. Il s'articule par sa face profonde avec le mé-

nisque externe et sa membrane, peut-être aussi un peu avec le facies poplitea du tibia. En arrière de lui, le synoviale qui forme l'ogive se déprime, au-dessous du muscle poplité, en un cul-de-sac peu accentué. Du bord antérieur du sésamoïde part le gros et solide *ligament sésamo-fémoral* qui, tout à fait libre dans l'articulation, croise le ménisque externe et va s'attacher sur le fémur. Le bord inférieur du sésamoïde est fixé sur toute sa longueur à la capsule. A ce niveau, celle-ci s'épaissit assez fortement de sorte qu'on peut à la rigueur y isoler un *ligament sésamo-péronier*. Celui-ci se continue par son bord antérieur avec le reste de la capsule, par son bord postérieur avec le ligament latéral externe court.

Au-dessous du ligament sésamo-péronier se trouve une membrane méniscale. De forme quadrangulaire, elle présente un bord supérieur qui se fixe sur le bord inférieur du ménisque externe, un bord postérieur libre, un bord antérieur soudé à la capsule. Quant au bord inférieur, il s'unit au ligament latéral externe court et va, avec lui, se fixer sur le péroné. Entre la face superficielle de cette membrane et le ligament latéral externe court (c'est-à-dire le plan capsulaire) avant leur soudure, est un espace angulaire qui contient le sésamoïde du poplité. La face profonde de la membrane, libre en haut où elle glisse sur le facies poplitea, adhère plus bas au tibia, de façon à intercepter toute communication entre l'articulation péronéo-tibiale et celle du genou.

Ligaments croisés.

Le *ligament antérieur*, assez court, s'attache sur la partie antérieure de la cavité glénoïde interne. En haut,

il se termine sur la moitié postérieure du versant médial du condyle fémoral externe. Le *ligament postérieur* naît sur l'échancrure rétroglénoïdienne du tibia sans descendre sur la face postérieure de l'os. Il s'insère par son extrémité supérieure sur la partie interne du fond de l'échancrure intercondylienne du fémur. Le ligament antérieur est nettement tordu; le ligament postérieur l'est aussi, mais moins; à son extrémité inférieure il est en effet disposé sur un plan oblique en avant et en dehors, tandis qu'à son extrémité supérieure il est disposé sur un plan frontal. Ce ligament postérieur est bien distinct du ligament ménisco-fémoral qui le longe à une certaine distance.

Septum médian et ses dérivés.

A la base de la rotule, il n'y a qu'un simple bourrelet adipeux, peu marqué. Il n'y a pas de ligament adipeux, non plus que de ligaments alaires. Pas de frange graisseuse non plus au niveau de la partie antérieure de l'échancrure intercondylienne du fémur.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est assez ouvert; son épaisseur est uniforme. Sa corne antérieure s'attache sur le tibia par un ligament assez long qui croise toute la face antérieure du ligament croisé antérieur. La corne postérieure s'attache par un ligament moitié moins long.

Le *ménisque externe* est aussi relativement ouvert; ses deux branches sont sensiblement parallèles l'une à l'autre. La corne antérieure, large et épaisse, se fixe par un court ligament fibreux. La corne postérieure donne naissance au *ligament ménisco-fémoral* qui va

s'attacher classiquement sur le condyle interne du fémur. Ce dernier ligament est appliqué contre les plans fibreux postérieurs et leur adhère. Il n'y a pas de ligament jugal, mais deux solides ligaments ménisco-rotuliens fixent les deux angles inférieurs de la rotule au bord supérieur des deux ménisques.

ALOUATA

Deux exemplaires :

Alouata seniculus L., ♂ adulte, n° 1878-324.

Alouata seniculus L., adulte, n° 1901-277.

L'Alouate ou Hurleur est le plus trapu des Cebidae. Il a une allure lente et grimpe sans aucune rapidité d'une branche à une autre. La queue joue un rôle capital dans la locomotion de ce singe : pour passer d'un arbre à un autre, le Hurleur se suspend par la partie calleuse de sa queue et fait osciller son corps librement suspendu jusqu'à ce qu'il parvienne à attraper la première branche (**Brehm**). Il est essentiellement arboricole, ne descendant à terre que contraint par la nécessité. **De Humboldt** déclare n'en avoir jamais vu en plein champ ni n'avoir trouvé sa piste sur le sol : courir ou même trotter sur un sol uni lui serait impossible. En captivité, l'Alouate est très indolent, ne marche que péniblement sur ses quatre pattes, ne court pas, ne saute pas non plus. C'est donc un animal que l'on peut considérer comme uniquement adapté à l'arboricolisme : il est un peu arboricole marcheur, mais surtout arboricole préhenseur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Chez l'Alouate, les quatre muscles du quadriceps se disposent sur trois plans, mais se soudent les uns aux autres déjà avant d'arriver à la rotule. Le premier plan est formé par le droit antérieur qui s'insère sur le sommet de l'os. Le second plan est formé par les deux vastes, d'inégal volume : l'externe est notablement plus fort que l'interne ; unis l'un à l'autre sur la ligne médiane, ils se terminent sur le sommet et les deux bords latéraux de la rotule dans sa moitié supérieure. Sur un des deux Alouates que j'ai disséqués, et du côté droit seulement, existait une petite bourse muqueuse entre la face profonde du droit antérieur et la face superficielle du vaste interne. Le troisième plan est formé par le crural en partie soudé au vaste interne et ayant les mêmes insertions que les deux vastes. La face profonde de ce crural (fig. 18) est articulaire, légèrement épaissie, mais il n'y a pas là de tissu vésiculo-fibreux. Il n'existe donc pas de rotule supérieure chez le Hurleur. J'ajouterai qu'un petit muscle sous-crural s'insère sur le cul-de-sac sous-quadricipital.

Le tendon rotulien est large et court ; la bourse muqueuse prétibiale est également large et basse.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* (fig. 37, III) diffère notablement de ce que nous avons vu jusqu'ici. Chez l'Alouate, en effet, le biceps ne s'insère plus sur la rotule ni même sur le tendon rotulien mais uniquement sur la tubérosité externe du tibia. Comme, d'autre part, l'attache du vaste externe ne s'étend pas au delà de la moitié supérieure du bord externe de la rotule, il en

résulte qu'entre le biceps et ce dernier muscle il y a un large hiatus. Celui-ci est comblé par une lame fibreuse triangulaire irradiée de l'épicondyle fémoral. Elle se fixe par sa base à la rotule et au tendon rotulien, adhère par son bord inférieur au biceps, par son bord supérieur au vaste externe et au fascia lata qui recouvre ce dernier muscle. Le sommet de cette lame répond à l'épicondyle mais il ne s'y attache pas car il se continue avec la cloison intermusculaire externe de la cuisse. Or celle-ci a une valeur plus haute que celle d'une simple cloison aponévrotique : elle représente le tendon inférieur d'insertion du muscle grand fessier. Il résulte de ces dispositions que, sur le côté externe de la cuisse, existent trois formations juxtaposées : deux musculaires, le vaste externe et le biceps, et, entre elles, le tendon du grand fessier représenté par la cloison aponévrotique. Au-dessous de l'épicondyle, les deux premières formations s'écartent l'une de l'autre, le biceps pour gagner le tibia, le vaste externe pour gagner la moitié supérieure de la rotule ; alors la formation médiane s'élargit et comble tout l'espace resté vide. Il se produit donc par rapport aux Primates précédents un phénomène de suppléance : le biceps, cessant toute participation à l'aileron rotulien superficiel, est remplacé par le grand fessier.

Le *plan profond* est mince. L'absence de sésamoïde dans le jumeau externe entraîne l'absence de faisceau sésamo-rotulien. Dans l'ensemble, il constitue une toile fibreuse, peu résistante, qui se perd en haut sur le muscle crural, en bas sur le tibia, adhère en avant à la rotule et au tendon rotulien, en arrière enfin se fixe sur l'épicondyle et se continue par-dessus le ligament latéral avec les plans fibreux postérieurs du genou.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est formé par une lame triangulaire à base rotulienne, qui, comme la lame analogue du côté externe, est un épanouissement des fibres de la cloison intermusculaire interne de la cuisse. Le bord supérieur de cette lame adhère au vaste interne qui lui envoie un certain nombre de fibres. Son bord postérieur est en contact avec le tendon du grand adducteur d'où se détache une expansion arciforme qui va se fixer sur la margo infraglenoïdalis du tibia en renforçant la partie inférieure de l'aileron. Le sommet de la lame se continue, par-dessus l'épicondyle, avec la cloison intermusculaire. Mais, si l'on suit plus haut cette cloison, on constate qu'elle diminue progressivement et que, finalement, elle disparaît vers le tiers moyen de la cuisse. C'est qu'en réalité elle résulte de la transformation tendineuse des portions contiguës des deux muscles vaste interne et grand adducteur. Il s'ensuit qu'à vrai dire le plan juxtarotulien est formé uniquement par des fibres du vaste interne et du grand adducteur. C'est la première fois chez les Primates que nous voyons ce dernier muscle intervenir dans la constitution de ce plan.

Le *plan profond* est formé par un tissu cellulaire mince, à peine disséquable, et dont les travées n'ont pas d'orientation définie.

Plans fibreux postérieurs (fig. 16).

Le jumeau interne possède un sésamoïde, peu volumineux du reste. Le muscle s'insère sur lui ainsi que sur la partie voisine de la coque condylienne, mais sans remonter très haut. Le sésamoïde du jumeau externe existait chez un seul des deux Hurleurs (n° 1878-324), où il représentait l'unique point d'attache du muscle ;

chez l'autre individu, le sésamoïde faisait défaut et le muscle s'attachait par une insertion assez longue sur toute la moitié supérieure de la coque condylienne interne. Le grand adducteur, par ses faisceaux les plus

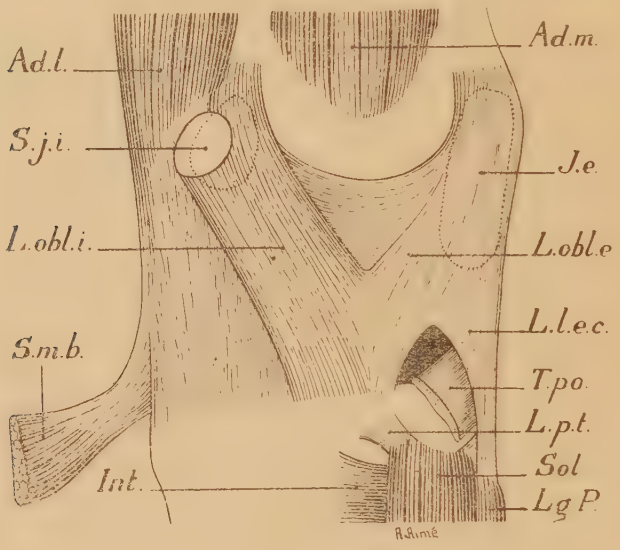

FIGURE XVI

Alouata seniculus - L. Adulte (n° 1901-277); genou droit, × 2.

Plans fibreux postérieurs. — Les insertions des deux jumeaux sont indiquées par un pointillé. On constate que l'insertion du jumeau externe, *J. e.*, se fait directement sur la coque condylienne, tandis que celle du jumeau interne se fait en partie par l'intermédiaire d'un sésamoïde, *S. j. i.* Il en résulte que le ligament oblique externe, *L. obl. e.*, est beaucoup moins marqué que le ligament oblique interne, *L. obl. i.* Remarquer aussi les rapports que l'adducteur, *Ad. l.*, et le demi-membraneux, *S. m. b.*, affectent avec la coque condylienne interne.

Ad. l., *Ad. m.*, les deux faisceaux du muscle grand adducteur; — *Sol.*, soléaire; — *Lg. P.*, long péronier latéral; — *Int.*, muscle interosseux; — *T. po.*, tendon du poplité; — *L. p. t.*, ligament péronéo-tibial postérieur; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court.

inférieurs, longe le côté interne du sésamoïde interne; quelques-unes de ses fibres y adhèrent; d'autres s'attachent à la coque condylienne de cette région. Quant au sésamoïde du poplité, il n'existait que sur le premier

Alouate et, profondément situé dans l'intérieur de l'articulation, ne paraissait jouer aucun rôle dans l'orientation des ligaments.

Les plans fibreux postérieurs comprennent les faisceaux classiques mais avec quelques modifications. Chez le premier individu, les deux *ligaments sésamo-fémoraux* ne sont plus uniquement supérieurs mais ils s'étendent en avant et en arrière des sésamoïdes, de telle sorte qu'on pourrait distinguer trois ligaments sésamo-fémoraux pour chaque os : l'un supérieur, toujours le plus fort, l'autre antérieur (ou latéral), le troisième postérieur (ou médial). Je ferai remarquer à ce propos que **Forster** regarde les ligaments sésamo-fémoraux antérieur et supérieur comme constants chez les Primates. Je suis de son avis en ce qui concerne le supérieur, mais pas en ce qui concerne l'antérieur, puisque, exception faite du Lemur, celui-ci faisait défaut chez tous les autres Primates que j'ai déjà décrits. Je considère donc le ligament sésamo-fémoral supérieur comme étant le ligament typique, l'antérieur n'en étant qu'un faisceau aberrant, de même du reste que le faisceau médial dont **Forster** ne parle pas.

Les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* sont sur le premier Alouate, celui qui possède deux sésamoïdes jumeaux, à peu près égaux en force l'un à l'autre. Mais sur le second (fig. 16) il est très intéressant de noter l'asymétrie de ces deux ligaments : le ligament oblique interne est fort et bien marqué, tandis que le ligament oblique externe, qui correspond à une attache non sésamoïdienne et large du jumeau, est très mal indiqué. Cette disposition est une des meilleures preuves en faveur du rôle des sésamoïdes dans l'apparition des faisceaux ligamenteux postérieurs.

Pour terminer cette description, je n'ai plus qu'à signaler quelques faisceaux ligamenteux qui se portent du bord supérieur du demi-membraneux à la terminaison du grand adducteur. Quant à l'ogive du poplité, elle présente ses caractères habituels.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est à peu près vertical. Il s'enroule légèrement sur lui-même, de telle sorte que celles de ses fibres qui, au niveau de son insertion fémorale, étaient postérieures sont devenues superficielles au niveau de son attache tibiale, les fibres primitivement antérieures étant maintenant profondes. La moitié supérieure du ligament est forte mais tout à fait encastrée dans la capsule dont elle est inséparable. Ses deux bords antérieur et postérieur se continuent par transition ménagée avec les fibres capsulaires. Sa moitié inférieure, beaucoup plus nette, recouvre le demi-membraneux puis le poplité qui s'attache sur sa face profonde. A ce niveau, le bord antérieur du ligament s'insère sur le tibia de façon à fermer en avant la loge poplitée ; son bord postérieur se continue avec la mince aponévrose de recouvrement de ce muscle. Le ligament n'adhère pas au ménisque interne.

Le tendon du demi-membraneux s'attache sur le tibia au-dessous du ligament par des fibres étalées en éventail dont les supérieures sont horizontales tandis que les postérieures, très obliques en bas, longent le bord postérieur du ligament latéral, ce qui rappelle quelque peu le tendon direct du demi-membraneux de l'Homme. Entre le tendon et le ligament, se trouve une petite bourse muqueuse qui s'ouvre en haut dans la cavité articulaire. Le grand adducteur se termine sur l'épicon-

dyle ; quelques-unes de ses fibres descendent sur la coque condylienne interne du genou et s'unissent à l'expansion venue du bord supérieur du demi-membraneux. L'arcade fibreuse qu'elles forment, et qui est un reste de l'union primitive des deux muscles, longe à une certaine distance le bord postérieur du ligament latéral avec lequel elle n'offre pas le moindre trace d'union.

Formations ligamenteuses externes (fig. 17).

Le *ligament latéral externe* est relativement long. Sa direction est à peu près verticale et il n'est que très légèrement tordu sur lui-même. Il est adhérent à la capsule dont on peut cependant le séparer, mais avec peine. Son insertion supérieure se fait sur la fossette épicondylienne du fémur ; à ce niveau, le ligament est séparé de la capsule par une petite bourse muqueuse. L'insertion inférieure du ligament occupe la partie antérieure de la face externe du péroné ; elle est là en contact très étroit avec les fibres musculaires du long péronier latéral, mais il ne m'a pas semblé qu'il y ait continuité des fibres musculaires et des fibres tendineuses. Le bord postérieur du ligament est longé par le *ligament latéral externe court* qui descend de la coque condylienne externe et se condense en un épais faisceau fibreux qui se fixe sur le péroné.

Le *tendon du poplité*, oblique en haut et en avant, pénètre sous l'ogive immédiatement en arrière du ligament latéral externe court. Sur l'un des deux Alouates, ce tendon contenait dans son épaisseur un petit sésamoïde allongé dans le même sens que lui et non articulaire ; sur l'autre, il n'y en avait pas. Le tendon passe d'abord au-dessus du ménisque externe dont il croise la face périphérique. Ce faisant, il adhère par quelques

faisceaux à ce ménisque, par d'autres à la face profonde du plan capsulaire. Plus haut, le tendon, ayant dépassé le ménisque, devient tout à fait libre dans l'articulation et va se terminer sur une fossette spéciale, au-dessous de l'épicondyle du fémur.

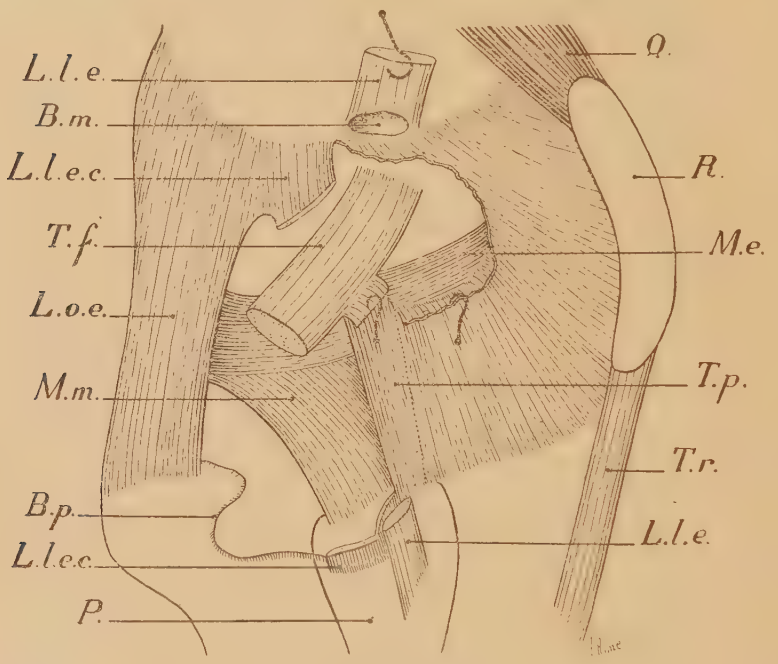

FIGURE XVII

Alouata seniculus - L. Adulte (n° 1901-277) ; genou droit : schématisé.

Formations ligamenteuses externes ; plan profond. — Le ligament latéral externe, *L. l. e.*, a été enlevé ; seules, ses deux insertions subsistent. L'insertion fémorale, soulevée, laisse voir la bourse muqueuse, *B. m.*, sous-jacente. Le ligament latéral externe court, *L. l. e. c.*, est aussi enlevé, à l'exception de ses deux extrémités. On voit que le tendon fémoral, *T. f.*, du poplité adhère à la capsule si bien qu'on peut à la rigueur distinguer dans celle-ci un tendon péronier, *T. p.*, du muscle. La membrane méniscale, *M. m.*, adhère en avant à la face profonde de la capsule ; cette adhérence correspond au tracé de la ligne pointillée. — *B. p.*, insertion de la bourse sous-poplitée ; — *P.*, péroné ; — *T. r.*, tendon rotulien ; — *R.*, rotule ; — *Q.*, quadriceps ; — *L. o. e.*, ligament oblique externe des plans fibreux postérieurs ; — *M. e.*, ménisque externe.

A l'endroit où le tendon adhère à la capsule, celle-ci présente un léger épaississement : on peut avec quelques soins disséquer un faisceau oblique en bas et en avant qui part du point d'adhérence et va s'insérer sur le péroné. Ce faisceau, si mal différencié, est le rudiment du *ligament sésamo-péronier* des Primates précédents ; peut-être son faible développement est-il en rapport avec la disparition à peu près complète du sésamoïde du poplité.

Du bord inférieur du ménisque se détache une *membrane méniscale* assez large. Celle-ci, rectangulaire, est conformée comme chez les Primates précédents ; son bord antérieur adhère à la capsule en avant du ligament sésamo-péronier ; son bord postérieur est libre ; son bord inférieur se fixe sur le péroné. Sa face profonde, enfin, adhère au fémur en avant du facies poplitea, fermant donc en haut l'articulation péronéo-tibiale. Sur un des deux Alouates, cette membrane était perforée dans le sens de sa longueur d'un vaste orifice ovalaire. Je signalerai encore que, en arrière du tendon du poplité, la synoviale se déprime en un cul-de-sac assez prononcé qui s'enfonce sur la face postérieure du corps charnu jusqu'au contact du bord supérieur du muscle interosseux.

Ligaments croisés.

Large et fort, le *ligament croisé antérieur* s'attache en avant sur la partie antérieure de la cavité glénoïde interne du tibia, au-dessous de la corne antérieure du ménisque interne. Il se porte en haut, en arrière et en dehors et se termine sur la moitié postérieure de la face médiale du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* prend son insertion inférieure sur la surface rétro-

spinale du tibia, sur la face postérieure duquel il ne descend qu'à peine. Il se termine en haut dans l'angle que forment les bords antérieur et interne de l'échancrure intercondylienne du fémur. Entre les deux ligaments croisés, se glisse un prolongement de la cavité articulaire externe du genou. Mais les deux cavités

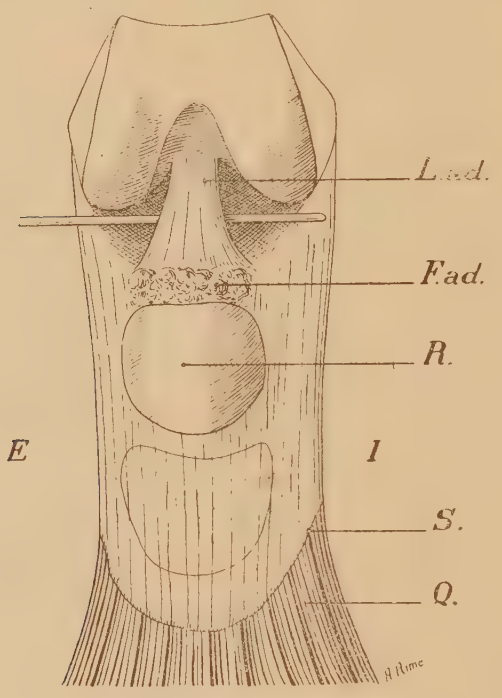

FIGURE XVIII

Alouata seniculus - L. Adulte (n° 1901-277); genou droit, × 1,5.

Tendon du quadriceps et ligament adipeux. — Le genou, vu par sa face antérieure, a été ouvert et le quadriceps érigné en bas. *L. ad.*, ligament adipeux, sous lequel a été passée une sonde pour montrer sa non-continuité avec les ligaments croisés ; — *F. ad.*, franges graisseuses occupant la base du ligament adipeux ; — *R.*, rotule ; — *Q.*, face profonde du muscle quadriceps ; — *S.*, ligne de réflexion du cul-de-sac synovial ; cette ligne correspond au point où les fibres musculaires se transforment en fibres tendineuses. La figure montre encore qu'au-dessus de la rotule, le tendon quadricipital présente un très léger épaississement — *E.*, côté externe ; — *I.*, côté interne.

externe et interne ne communiquent pas l'une avec l'autre entre les deux ligaments car un repli synovial, étendu du ligament croisé antérieur à la corne postérieure du ménisque interne, empêche toute communication.

Septum médian et ses dérivés (fig. 18).

Sur le premier individu, ce septum est absolument complet; il sépare en deux chambres droite et gauche toute la partie infrarotulienne de l'articulation. Il se présente comme une épaisse cloison, de forme quadrilatère. Son bord inférieur s'attache sur le paquet sous-rotulien, depuis le bord inférieur de la rotule en avant jusqu'au ligament croisé antérieur en arrière ; son bord supérieur se fixe sur l'échancrure intercondylienne du fémur ; son bord antérieur, enfin, est complètement libre. Très épais, ce ligament adipeux se compose de tissu cellulaire lâche, infiltré de graisse et creusé à sa partie moyenne d'une petite cavité tout à fait indépendante de l'articulation. Sur le second individu (fig. 18), le ligament était encore plus large mais il n'atteignait pas le ligament croisé antérieur en arrière, de sorte qu'entre ce dernier ligament et le ligament adipeux existait un intervalle libre dans lequel on pouvait passer une sonde.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 19).

Le *ménisque interne* est encore plus fermé que chez le Nyctipithèque ; son extrémité antérieure est légèrement épaissie. Sa face périphérique est adhérente à la capsule sauf au niveau du ligament latéral interne. Sa corne antérieure s'attache sur le tibia par un long faisceau fibreux qui croise en avant le ligament croisé antérieur.

Sa corne postérieure s'attache au-dessous de l'épine tibiale externe par un très court faisceau fibreux.

Le *ménisque externe*, large en avant, plus étroit en arrière où il se continue en formant le *ligament ménisco-fémoral*, est aussi fermé que le ménisque interne. (Cette

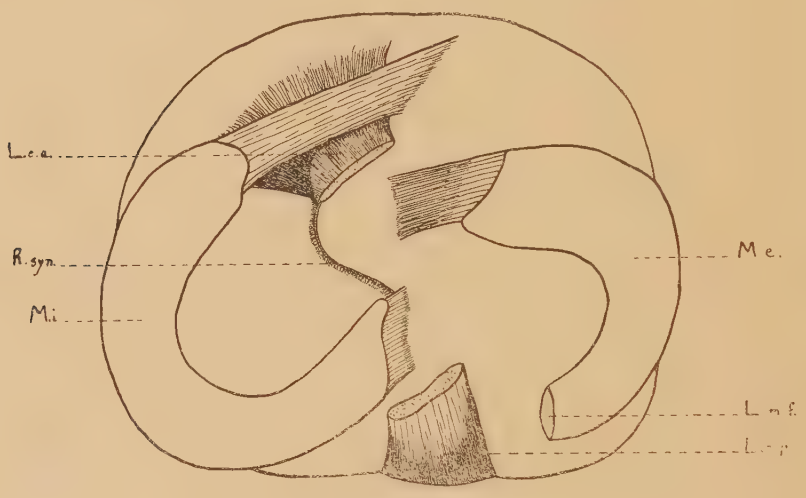

Figure XIX

Alouata seniculus - L. Adulte (n° 1901-277); genou droit, × 2,6.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral; — *M. i.*, ménisque interne; — *R. syn.*, repli synovial unissant le ligament croisé antérieur à la corne postérieure du ménisque interne; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur

disposition n'est pas apparente sur la figure parce que, la corne du ménisque ayant été coupée trop en dehors, ce qui reste de ce ménisque ne décrit plus un demi-cercle complet.) Sa face périphérique adhère à la capsule dans sa moitié antérieure jusqu'au tendon du poplité. Mais, au niveau du ligament ménisco-fémoral, il y a

de nouveau adhérence à la partie postérieure de la capsule.

Il n'y a pas de ligament jugal, mais deux ligaments ménisco-rotuliens très résistants sont disposés d'une façon identique à celle du Nyctipithèque.

CEBUS

Deux exemplaires :

Cebus sp., ♂ adulte, n° 1912-388.

Cebus fatuellus L., adulte, n° 1901-49.

Le Cebus ou Sajou est plus agile que l'Alouate et moins exclusivement arboricole. Il lui arrive en effet de quitter les arbres pour aller piller les champs de maïs. « Sa démarche sur le sol est très variable; tantôt il marche au pas ou galope; d'autres fois, il fait de véritables bonds. Il se tient rarement debout sur ses deux pattes postérieures et ne fait ainsi que deux ou trois pas de suite. » (**Brehm**). En temps ordinaire, il se promène d'arbre en arbre et court sur les branches avec rapidité. C'est donc un arboricole, mais un arboricole qui manifeste de plus quelques tendances à la marche quadrupède et à la course.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Les quatre muscles sont difficilement séparables les uns des autres, surtout le vaste interne du crural. Le vaste externe est à lui seul aussi volumineux que les trois autres réunis. Le droit antérieur se termine sur le bord supérieur de la rotule ; quelques-unes de ses fibres passent sur la face antérieure de l'os et se continuent directement avec les fibres du tendon rotulien. Le vaste

interne s'attache sur le bord du tendon du droit antérieur et sur la moitié supérieure du bord interne de la rotule. Le vaste externe a une insertion identique, mais sur le côté externe ; de plus, quelques-unes de ses fibres descendent le long de la rotule et du tendon rotulien jusqu'au tibia. Le crural, faible, se termine sur le bord supérieur de la rotule en arrière du droit antérieur. Son tendon, correspondant par sa face profonde au cul-de-sac sous-quadricipital, présente à ce niveau un épaississement, mais il n'y a pas de rotule supérieure. Le sous-crural est très bien développé.

Le tendon rotulien est assez large, mais relativement court. La bourse prétibiale, peu développée, correspond en partie au tendon et en partie aussi au paquet adipeux sous-rotulien.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* n'a, comme chez le Hurleur, aucun rapport avec le biceps dont les fibres les plus supérieures ne dépassent pas en haut la tubérosité externe du tibia. Il est par suite formé par l'épanouissement au-dessous de l'épicondyle des fibres de la cloison intermusculaire, fibres qui proviennent elles-mêmes du grand fessier. En outre, son bord supérieur reçoit quelques faisceaux du tenseur du fascia lata, mais ce dernier se fixe essentiellement sur le bord supérieur de la rotule.

Le *plan profond* était mince et grêle sur le Cebus sp., mais, sur le Cebus fatuellus, sa partie moyenne était épaissie en un assez solide ligament sésamo-rotulien externe. Par ailleurs, ce plan présentait les mêmes limites que chez les autres Primates.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est constitué

par l'expansion peu développée du vaste interne et surtout par des fibres de la cloison qui en passant adhèrent plus ou moins à l'épicondyle fémoral. Comme chez l'Alouate, ces fibres de la cloison viennent en réalité du grand adducteur et du vaste interne. Mais il n'y a pas d'expansion arciforme du grand adducteur. Le *feuillet profond*, beaucoup plus mince, forme une toile dont le cadre est représenté par le muscle crural, la rotule et le tendon rotulien. Le tiers supérieur de cette toile est très grêle ; son tiers moyen, beaucoup plus épais, se distingue nettement du précédent; il se continue insensiblement en bas avec le tiers inférieur qui, de plus en plus mince, finit par se perdre sur le tibia.

Plans fibreux postérieurs.

Le jumeau externe et le plantaire grêle ont une insertion commune sur la fabella externe et un peu sur le ligament sésamo-fémoral supérieur. Le jumeau interne, plus volumineux, s'insère aussi sur son sésamoïde, cependant plus petit que l'autre, et sur le ligament sésamo-fémoral, mais la plus grande partie de ce muscle s'attache sur le fémur au-dessus du ligament.

Les sésamoïdes sont reliés au fémur par deux solides *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs* et, se détachant de leurs bords latéraux, par deux *ligaments sésamo-fémoraux latéraux* (antérieurs). Les *ligaments obliques sésamo-tibiaux* sont d'inégale grandeur, le ligament externe étant plus fort, mieux indiqué que l'interne. La cause en est que le jumeau externe s'insère tout entier sur son sésamoïde tandis que, comme je l'ai dit il y a un instant, le jumeau interne a une insertion osseuse étendue : l'action du premier muscle sur les plans fibreux sera donc plus notable que celle du second.

Quelques fibres arciformes supérieures arrondissent l'angle que forment en haut, en s'unissant l'un à l'autre, les deux muscles jumeaux. En dehors du ligament oblique externe est l'ogive du poplité ; en dedans du ligament oblique interne, un tissu fibreux mal orienté se poursuit jusqu'au ligament latéral interne.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est très solide et extrêmement long ; il arrive presque jusqu'au tiers moyen de la jambe. Dans sa partie supérieure, il est plutôt arrondi ; dans sa partie inférieure, aplati. De plus, ses fibres présentent une légère torsion. L'extrémité supérieure du ligament s'insère dans une fossette située au-dessous et en avant du sommet de l'épicondyle ; elle n'a aucun rapport avec le tendon du grand adducteur qui s'arrête 8 ou 10 millim. au-dessus d'elle. L'extrémité inférieure s'insère sur le tibia suivant une ligne oblique en bas et en arrière, de telle sorte que les fibres postérieures du ligament s'attachent 12 ou 15 millim. plus bas que les fibres antérieures. Le bord antérieur du ligament donne attache à la couche profonde, capsulaire, juxta-rotulienne interne ; son bord postérieur se continue avec la capsule. Sa face profonde croise le ménisque sans lui adhérer, puis passe au-dessus du tendon du demi-membraneux dont le sépare la bourse superficielle de ce tendon, enfin recouvre la partie supérieure du poplité qui y prend quelques attaches.

Le tendon du demi-membraneux se fixe assez loin en avant du ligament. Dans son passage sous celui-ci, il glisse entre deux bourses muqueuses, l'une superficielle, l'autre profonde. Toutes deux sont largement ouvertes en haut et communiquent avec la synoviale articulaire.

De l'épicondyle fémoral, au même point que le ligament latéral interne, se détache un second faisceau ligamenteux. Il se porte obliquement en bas et en avant et vient s'attacher sur le bord supérieur du ménisque interne, juste au niveau du point où celui-ci est croisé par le bord latéral du tendon rotulien. Ce second ligament est ce que j'ai appelé le *ligament épicondylo-méniscal interne*. Il est très net et, lorsqu'on l'examine par son côté articulaire, il tranche par sa couleur blanc-nacré sur le reste de la capsule.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* se présente comme un cordon de longueur moyenne, enroulé sur lui-même, comme chez la plupart des autres Primates. Sa direction est un peu oblique en bas et en arrière. Il est accolé à la capsule, mais les adhérences entre les deux formations sont faibles et faciles à détruire. L'extrémité inférieure, péronière, du ligament est englobée par le muscle long péronier latéral et il y a peut-être continuité de certaines fibres tendineuses avec des fibres musculaires. En avant du ligament, la capsule est mince ; en arrière de lui, elle ne tarde pas à s'épaissir pour former le *ligament latéral externe court* qui unit la coque condylienne externe à la tête du péroné.

Le *tendon du poplité* s'engage dans l'articulation en arrière de ce ligament. A ce niveau, il présentait, sur un des deux individus que j'ai disséqués, un petit sésamoïde. Puis, gardant sa direction oblique en haut et en avant, il croise le ménisque externe et va se fixer sur la fossette épicondylienne du fémur. Un peu après avoir pénétré dans l'articulation, ce tendon émet par son bord inférieur un tendon accessoire qui se dirige

verticalement en bas et va s'attacher sur la partie antérieure du bord externe de la surface articulaire du péroné. Le volume de ce *tendon péronier* est environ les deux cinquièmes de celui du tendon du poplité proprement dit, et, chez le Cebus qui possède un sésamoïde, il naît immédiatement en avant de ce sésamoïde. Ce tendon péronier, ainsi du reste que le tendon fémoral, est absolument libre dans l'articulation et indépendant de la capsule.

La *membrane méniscale*, oblique en bas et en avant, s'attache par son bord inférieur sur la face profonde du tendon péronier du poplité ainsi que sur le ligament antérieur de l'articulation péronéo-tibiale. Comme la face profonde de cette membrane n'adhère pas au tibia, les deux articulations fémoro-tibiale et péronéo-tibiale communiquent largement l'une avec l'autre au-dessous d'elle. En arrière du point de pénétration du tendon du poplité dans son ogive, la synoviale s'évagine au-dessous du corps musculaire en un assez vaste cul-de-sac qui atteint le muscle interosseux péronéo-tibial.

Ligaments croisés.

Le *ligament croisé antérieur* s'insère en bas sur la partie antérieure du bord externe du cotyle tibial interne. En haut, il se termine sur la face médiale du condyle fémoral externe dans sa moitié postérieure. Le *ligament croisé postérieur* unit la surface rétrospinale du tibia à la face médiale du condyle fémoral interne. Les deux ligaments ne sont pas directement en contact l'un avec l'autre : entre eux, s'interpose une petite bourse muqueuse complètement indépendante de la synoviale articulaire.

Septum médian et ses dérivés.

Sous la rotule est le gros paquet adipeux classique. De celui-ci se détachent deux tractus : l'un, assez mince, uniquement fibreux, se rend sur le ligament croisé antérieur sur lequel il se fixe au niveau de son troisième quart ; il est séparé de la surface préspinale du tibia par une petite échancrure. L'autre, plus épais, chargé de graisse, relie la partie moyenne du bourrelet à l'échancrure intercondylienne du fémur. Ces deux tractus représentent deux parties subsistant du septum primitif dont tout le reste s'est résorbé.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est à peu près identique à celui de l'Alouate. Sur son bord supérieur se fixe le ligament épicondylo-méniscal interne. Comme chez l'Alouate, son attache antérieure est longue, son attache postérieure est au contraire courte.

Le *ménisque externe* est, sur le Cebus fatuellus, analogue à celui des Platyrrhiniens que j'ai déjà décrits. Il se fixe en avant sur le tibia ; en arrière, il devient le *ligament ménisco-fémoral* et va s'attacher sur le fémur juste à côté du ligament croisé postérieur. Le Cebus sp. présentait une disposition intéressante : du bord interne (concave) du ménisque externe, au moment où il allait devenir le ligament ménisco-fémoral, se détachait une très mince languette fibro-cartilagineuse : elle se portait horizontalement en avant et allait se fixer sur la surface préspinale du tibia, au-dessous de la corne antérieure du même ménisque. J'appelle l'attention sur cette disposition, car elle peut être considérée comme une sorte de transition

vers les ménisques complètement fermés que je décrirai chez d'autres Primates.

Il existait enfin, chez l'un et l'autre Cebus, deux ligaments ménisco-rotuliens qui cheminaient dans l'épaisseur du paquet adipeux sous-rotulien, en arrière de la bourse prétibiale profonde.

CHRYSOTHRIX

Deux exemplaires :

Chrysothrix sciurea L., ♂ adulte, n° 1903-708.

Chrysothrix sciurea L., ♀ adulte, n° 1880-1496.

Le Chrysothrix ou Saïmiri est un singe svelte et élancé, de taille inférieure à celle du Sajou. A peu près uniquement arboricole, cet animal vit sur les cimes des arbres et passe ses journées à grimper et à sauter. A ce dernier point de vue, il est beaucoup plus agile que le Sajou et se rapproche des Nyctipithèques ; il peut, en effet, d'un seul bond franchir de très grands intervalles. On doit donc le considérer comme un arboricole grimpeur, coureur et sauteur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Le droit antérieur rejeté en dedans, le vaste interne et le très gros vaste externe se terminent tous trois sur le bord supérieur de la rotule, exception faite des faisceaux les plus externes du vaste externe qui longent le bord latéral de l'os et prennent part à la constitution du feuillet superficiel de l'aileron externe. Le crural, formant le plan musculaire profond, se termine sur le bord proximal de la rotule. Au-dessous de lui, existe un petit mais net muscle sous-crural qui s'insère sur le gros cul-de-sac

sous-quadricipital. Au niveau de la partie supérieure de la trochlée fémorale, le tendon du crural présente un épaississement, moins marqué que ne l'était celui des Hapalidae et du Nyctipithèque. Il est possible que ce soit là une rotule supérieure ; mais, n'ayant pu pratiquer l'examen microscopique de cet épaississement, je ne peux me prononcer à ce sujet.

A la plaque allongée que constitue la rotule osseuse, fait suite un tendon rotulien long et étroit qui, séparé du rebord antérieur du tibia par une petite bourse muqueuse, se termine sur la partie la plus élevée de la tubérosité tibiale antérieure.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe (fig. 20). — Nous retrouvons ici un *plan superficiel* disposé sur le même modèle que celui de la plupart des Primates que nous avons déjà examinés, à l'exception du Sajou, de l'Alouate et du Chiromys : ce plan est formé par le biceps dont les faisceaux supérieurs s'attachent sur le bord externe de la rotule puis du tendon rotulien. Les faisceaux les plus externes du vaste externe longent le bord latéral de la rotule au-dessous du plan bicipital auquel ils adhèrent par leur face superficielle : tandis qu'au niveau de la rotule le scalpel peut encore séparer les deux plans l'un de l'autre, cette séparation n'est plus possible le long du tendon rotulien.

Le *plan profond* se présente avec une netteté aussi parfaite que chez le Tarsius ; il comprend de haut en bas : 1° une mince toile qui se continue avec le perimysium du crural ; 2° un solide et brillant faisceau sésamo-rotulien ; 3° un feuillet de plus en plus mince qui se perd en arrière sur les plans fibreux postérieurs du genou

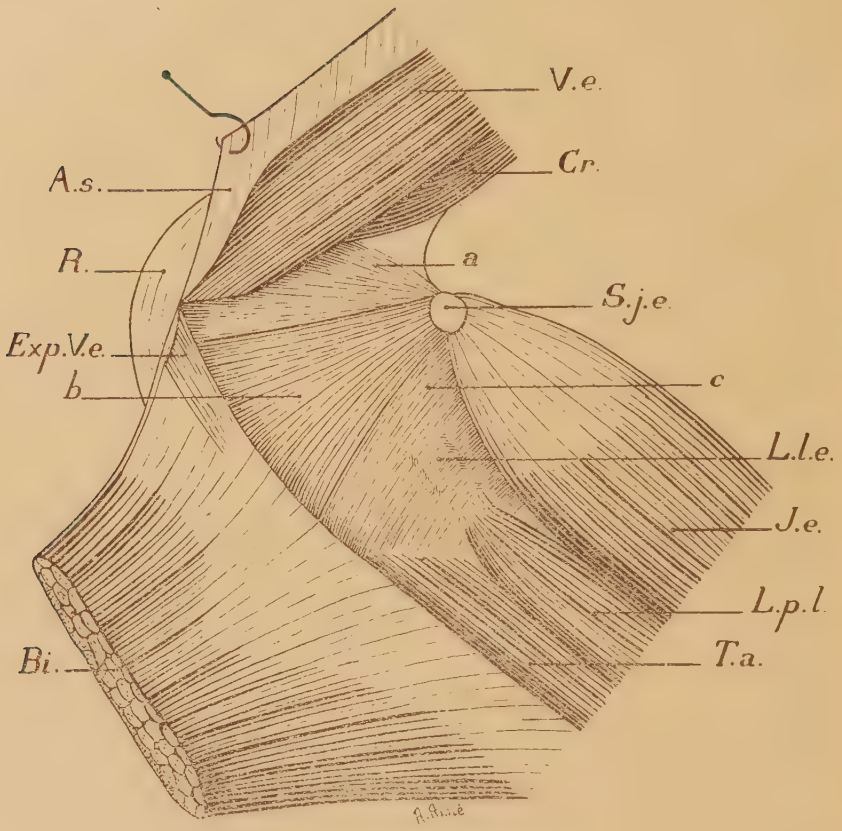

FIGURE XX

Chrysothrix sciurea - L. ♂ adulte (n° 1903-708) ; genou gauche, × 4.

Plans fibreux juxtarotuliens externes. — Le plan superficiel formé par le biceps, *Bi.*, que renforce la grêle expansion du vaste externe, *Exp. V. e.*, a été coupé et rabattu. On aperçoit le plan profond formé de trois feuillets ; l'un proximal, *a*, s'étend jusqu'au crural par-dessous le vaste externe : l'autre moyen, *b*, est le ligament sésamo-rotulien ; le dernier, distal, *c*, va jusqu'au tibia. Au-dessous de ce dernier, on distingue, par transparence, le ligament latéral externe, *L. l. e.* — *C. r.*, crural ; — *V. e.*, vaste externe ; — *A. s.*, aponévrose superficielle érignée en haut ; — *R.*, rotule ; — *S. j. e.*, sésamoïde du jumeau externe ; — *J. e.*, jumeau externe ; — *L. p. l.*, long péronier latéral dont les fibres montent sur le ligament latéral externe ; — *T. a.*, tibial antérieur.

par-dessus le ligament externe et, en bas, sur la marge du tibia et la gaine des péroniers.

2° Côté interne. — On ne peut distinguer qu'un seul plan formé d'un fort feuillet aponévrotique qui se termine en avant sur le bord interne de la rotule et du tendon rotulien. En bas, ce feuillet se fixe sur la margo infraglenoïdalis du tibia en envoyant un prolongement dans le triangle compris entre le tendon rotulien et le ligament latéral interne ; en arrière, il se fixe en partie sur le ligament latéral interne et, en partie, passe au-dessus de lui pour se continuer avec le perimysium du jumeau interne ; en haut, il agit de même avec le crural ; au niveau de son angle postéro-supérieur enfin, il se continue avec la faible cloison intermusculaire interne. A la constitution de ce feuillet prennent nettement part des fibres aponévrotiques venues du vaste interne.

Plans fibreux postérieurs.

Le jumeau externe et le plantaire grêle, soudés à ce niveau, s'insèrent uniquement sur le sésamoïde externe ; le jumeau interne, un peu plus fort, s'attache sur le sésamoïde interne, sur le ligament sésamo-fémoral supérieur et, par quelques fibres, sur le fémur. Chacun des deux sésamoïdes est relié au fémur par un éventail fibreux qui s'irradie à partir de ses bords supérieur et antérieur (latéral). Les fibres de cet éventail sont plus particulièrement épaissies au niveau de ses deux parties externes qui représentent les *ligaments sésamo-rotuliens supérieur et antérieur* de **Forster ;** elles sont au contraire plus minces dans la partie moyenne ; mais, au fond, on reconnaît bien que le tout ne constitue qu'une même formation.

Les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* sont

inégaux de dimensions. Comme chez le Sajou, l'externe est plus fort et la cause est la même que chez cet animal : c'est que sur le sésamoïde externe s'attache tout le jumeau correspondant, alors que le jumeau interne partage son insertion entre le sésamoïde, la capsule et le fémur. Le faisceau oblique externe s'insère en bas sur les deux tiers externes du bord postérieur du plateau tibial ; le faisceau oblique interne, plus large et beaucoup plus faible, rayonne sur les deux tiers internes du bord postérieur de ce plateau. Il en résulte qu'au niveau du tiers moyen les deux faisceaux confondent leurs insertions tibiales ; cependant, même à cet endroit, on reconnaît toujours la prédominance du faisceau externe. La coque condylienne interne est en outre renforcée par un faisceau qui part du bord supérieur du demi-membraneux et s'irradie sur cette coque.

Ligament latéral interne.

Le ligament latéral interne est presque aussi long que chez le Cebus. Sa moitié supérieure, très nette, ressort bien sur le reste de la capsule ; elle n'est néanmoins qu'un épaississement de celle-ci car, si on l'enlève, on ouvre la cavité articulaire et ce n'est qu'avec le scalpel que l'on peut isoler ses deux bords. La moitié inférieure du ligament est, par contre, beaucoup plus autonome : son bord postérieur, épais, tranche sur le fascia du poplité réduit à une mince toile à peine visible ; et son bord antérieur est uni par une toile fibreuse moyennement développée au bord interne du tendon rotulien.

L'insertion supérieure du ligament se fait assez loin du grand adducteur dont l'attache fémorale est identique à celle du Nyctipithèque. La face profonde du ligament est en rapport en haut avec un petit diverticule de la

synoviale articulaire. Elle passe ensuite au devant du ménisque interne sans lui adhérer. Plus bas, elle contracte avec le bord inférieur de la margo infraglenoïdalis d'assez solides adhérences qui séparent le tendon du demi-membraneux du bord supérieur du poplité. Elle recouvre enfin la partie supéro-interne de ce dernier muscle, mais sans lui fournir d'insertions. Le tendon du demi-membraneux est, comme chez le Cebus, situé entre deux bourses muqueuses qui communiquent largement en haut avec l'articulation. La bourse superficielle est plus antérieure que la profonde ; elle s'arrête contre le bord antérieur du ligament, niveau auquel se fait l'insertion tibiale du demi-membraneux.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* forme un cordon plat, brillant, très net et très facilement séparable de la capsule. Il ne présente qu'à peine une trace de torsion. Son insertion supérieure se fait un peu au-dessous du sommet de l'épicondyle, son insertion inférieure sur la partie la plus antérieure de la tête du péroné, au contact des fibres les plus proximales du long péronier latéral. En arrière de lui, se trouve le *ligament latéral externe court ;* c'est un épaississement capsulaire qui provient en haut de la coque condylienne externe et, plus particulièrement, du sésamoïde gastrocnémien, et qui, en bas, s'attache sur la tête du péroné en arrière du ligament précédent.

Le corps charnu du poplité s'insère sur un petit sésamoïde d'où se détache le solide et large *ligament sésamo-fémoral* qui s'engage sous le ligament latéral externe court. En arrière de ce tendon, la synoviale articulaire fait hernie sous le muscle : il y a là un diverticule assez

marqué qui descend même sur le muscle péronéo-tibial dont il recouvre la moitié supérieure ; c'est la bourse sous-poplitée des anthropotomistes. Le ligament sésamo-fémoral est presque complètement libre dans l'articulation ; il croise le ménisque auquel il adhère par son bord antérieur et va se fixer sur la face externe du condyle fémoral. Du bord inférieur du sésamoïde naît le petit *ligament sésamo-péronier ;* celui-ci, adhérant à la capsule, se dirige verticalement en bas et se termine sur la face interne de la tête du péroné, en dehors de la facette articulaire destinée au tibia.

La *membrane méniscale* est nette, de forme trapézoïdale. Son bord supérieur se fixe sur le bord inférieur du ménisque ; son bord antérieur adhère à la capsule, en avant du ligament sésamo-péronier ; son bord postérieur est libre. Son bord inférieur, enfin, s'insère sur le tibia un peu au-dessus de l'articulation de cet os avec le péroné. Entre sa face superficielle et la face profonde du ligament sésamo-péronier, existe un diverticule de la synoviale qui arrive au contact de la tête du péroné mais ne communique pas avec l'articulation péronéo-tibiale.

Ligaments croisés.

Le *ligament croisé antérieur* naît par des fibres, d'abord étalées en éventail, puis qui se rassemblent en un faisceau compacte, le long du côté interne de la surface préspinale. Très oblique en haut, en arrière et en dehors, au point que sa direction se rapproche plus de l'horizontale que de la verticale, ce ligament se termine en s'insérant sur la partie la plus postérieure de la face médiale du condyle externe du fémur. Le *ligament croisé postérieur* naît sur la surface rétrospinale du tibia ; il se

dirige en haut et en avant, très légèrement aussi en dehors, et se termine sur la partie interne du bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Immédiatement en arrière du ligament croisé postérieur est le ligament ménisco-fémoral qui le sépare des trousseaux fibreux postérieurs du genou ; les deux ligaments sont directement au contact l'un de l'autre, sans interposition de tissu conjonctif.

Septum médian et ses dérivés.

Sur le premier individu, il existait un paquet adipeux sous-rotulien, mais de petites dimensions. De ce paquet se détachait un gros filament qui traversait la partie antérieure de l'articulation et s'attachait sur le fémur juste en avant du ligament croisé antérieur. Sur le second Saïmiri, il n'y avait pas de paquet sous-rotulien et la face profonde du tendon était directement en contact avec la synoviale. Il existait cependant deux ou trois filaments, très fins, qui, réunissant cette face profonde à l'échancrure intercondylienne du fémur, représentaient un ligament adipeux rudimentaire.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est assez large et bien développé. Ses deux branches sont parallèles l'une à l'autre. Le ligament qui attache la corne antérieure au tibia est, comme toujours, beaucoup plus long que celui qui attache la corne postérieure. Le *ménisque externe* est large, court et épais. Il se continue en arrière par le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci monte obliquement en haut et en dedans, appliqué contre la face postérieure du ligament croisé postérieur et la face profonde des ligaments obliques

sésamo-tibiaux ; il adhère légèrement à ces trois formations.

Sur le Saïmiri n° 1880-1496, les deux ménisques étaient reliés l'un à l'autre, au niveau de leurs extrémités antérieures, par un ligament jugal : celui-ci était constitué par un certain nombre de faisceaux fibreux qui passaient dans la base du paquet adipeux sous-rotulien, immédiatement en avant du ligament croisé antérieur. Ces faisceaux étaient du reste beaucoup moins bien condensés qu'ils ne le sont chez l'homme. Il existait aussi deux ligaments ménisco-rotuliens peu développés. Sur l'autre Chrysothrix, il n'y avait pas de ligament jugal, mais les deux ligaments ménisco-rotuliens étaient très forts.

ATELES

Deux exemplaires :

Ateles sp., ♂ adulte, n° 1800-1518.

Ateles pentadactylus E. Geoff., adulte, n° 1880-1492.

Ce sont des singes de taille relativement grande, à membres longs et grêles. De tous les Cebidæ, ce sont les plus arboricoles : ils passent toute leur vie sur les cimes des arbres les plus élevés. Aucun observateur ne les a vus sur le sol. Ils ne descendraient à terre que lorsqu'il leur est impossible de boire sans faire autrement. En tant que grimpeurs, ils sont très adroits, mais leurs mouvements sont très lents et hésitants ; « ils avancent en traînant les membres comme si leurs articulations étaient ankylosées ». De même que chez les Hurleurs, la queue joue un rôle très considérable dans leur locomotion. Ils ne courent ni ne sautent et doivent être considérés comme

des arboricoles appartenant exclusivement aux deux types préhenseur et grimpeur.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Le tendon du droit antérieur se termine sur le bord supérieur de la rotule. Le vaste externe se termine par des fibres, mi-charnues, mi-aponévrotiques, sur la moitié supérieure du bord supérieur de cet os, en arrière du muscle précédent. A ce niveau, les deux muscles sont accolés, mais pas totalement car entre eux il m'a semblé distinguer sur l'Ateles sp. une très petite bourse muqueuse. Le vaste interne et le crural, unis l'un à l'autre, s'attachent eux aussi sur le bord supérieur de la rotule, en arrière du vaste externe, et sur la moitié supérieure du bord interne. Le sous-crural, très fort, est composé de deux faisceaux, droit et gauche, qui s'insèrent sur un grand cul-de-sac sous-quadricipital. Il n'y a pas de rotule supérieure ni même d'épaississement fibreux lui correspondant. Au contraire, à ce niveau, la face postérieure du tendon du crural est occupée par un gros paquet adipeux dont les franges baignent dans l'articulation. Je montrerai plus loin que c'est l'absence complète du facteur pression à ce niveau qui a empêché l'apparition du tissu vésiculo-fibreux en même temps qu'elle favorisait la production de tissu adipeux.

La rotule est large et volumineuse ; ses dimensions longitudinales l'emportent toujours cependant sur les dimensions transversales. Le tendon rotulien, assez long, intercepte entre lui et le tibia une volumineuse bourse muqueuse qui se prolonge un peu en haut, en avant du ligament adipeux.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *feuillet superficiel* est représenté uniquement par l'insertion, tendineuse, du long chef du biceps sur tout le bord externe de la rotule et du tendon rotulien. Mais on voit nettement que ce n'est là qu'une attache accessoire du muscle, la plus grande partie des faisceaux charnus allant se fixer à la tubérosité tibiale externe. La cloison intermusculaire externe, très grêle, n'a de rapport ni avec le grand fessier, ni avec le feuillet superficiel. Le *feuillet profond* consiste essentiellement en une lame fibreuse résistante, allant de l'épicondyle à la rotule. Quelques tractus prolongent en haut cette lame jusqu'au crural. Son bord inférieur se continue par une toile unie en arrière aux plans postérieurs du genou, par-dessus le ligament latéral externe, et qui se fixe en bas sur le bord supérieur du court biceps.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est, comme chez la majorité des Primates, formé par l'épaisse expansion tendineuse du vaste interne. Le *plan profond* est, par contre, très mince ; il est constitué par des fibres à direction transversale, très légèrement renforcées au niveau de l'épicondyle fémoral.

Plans fibreux postérieurs (fig. 21).

Il n'y a pas de sésamoïdes dans les insertions des deux jumeaux, tout au plus un léger épaississement fait uniquement de tissu fibreux. Le jumeau externe, peu volumineux, s'insère sur la partie supérieure de la coque condylienne externe. Le jumeau interne s'attache aussi sur la coque condylienne correspondante, mais une

partie de ses fibres remonte jusqu'au fémur et y prend une solide insertion.

Les plans fibreux postérieurs présentent tout d'abord deux *ligaments obliques fémoro-tibiaux,* qui correspondent aux ligaments sésamo-tibiaux et sésamo-fémoraux réunis. Ces deux ligaments se détachent de la partie supérieure des coques condyliennes au niveau de l'insertion des deux jumeaux, se portent obliquement l'un vers l'autre et, une fois réunis, vont s'insérer sur le rebord postérieur du condyle tibial externe. On remarquera que le ligament venu du jumeau externe est plus fort que l'autre, disposition dont la cause est la même que celle que j'ai déjà invoquée pour les Primates précédents. En haut, l'angle d'union des deux ligaments est arrondi par un certain nombre de fibres arciformes allant directement d'un gastrocnémien à l'autre.

Ce qui est surtout intéressant dans la structure de ces plans, c'est la présence d'un faisceau ligamenteux qui se détache du tendon du demi-membraneux, au moment où celui-ci contourne le bord interne du genou, et se porte en arrière et en haut. Etroit à son origine, ce faisceau s'élargit rapidement et s'étale en éventail sur la face postérieure de l'articulation ; ses fibres les plus supérieures, remontant sur le condyle fémoral interne, se confondent avec la partie supérieure du ligament oblique interne ; ses fibres les plus inférieures se portent vers l'angle d'union des deux ligaments obliques qu'elles abordent perpendiculairement et qu'elles font dévier quelque peu du côté interne. La structure et la direction de ce ligament nous autorisent à l'appeler *ligament poplité oblique*, mais il est rudimentaire par rapport au ligament du même nom de l'homme ; il n'atteint pas le condyle externe et une dissection

attentive montre qu'en réalité il ne provient pas du tendon du demi-membranceux, mais seulement de sa gaine. Sur le genou droit de l'Ateles sp., la capsule

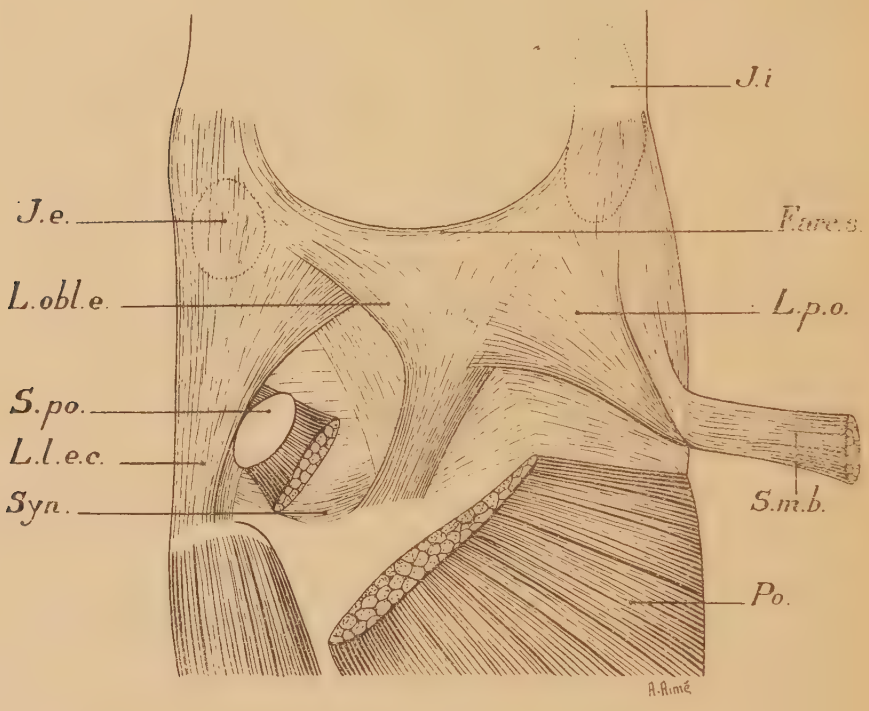

FIGURE XXI

Ateles pentadactylus - E. Geoff. Adulte (n° 1880-1492) ; genou gauche, × 2.

Plans fibreux postérieurs. — *L. obl. e.*, ligament oblique externe ; — *L. p. o.*, ligament poplité oblique rudimentaire, cachant en partie le ligament oblique interne ; — *F. arc. s.*, fibres arciformes supérieures ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court ; — *J. e.* et *J. i.*, insertions des deux muscles jumeaux ; — *S. m. b.*, demi-membraneux ; — *Po.*, poplité s'insérant sur *S. po.*, son sésamoïde ; — *Syn.*, toile synoviale fermant l'ogive du poplité et déprimée en une très faible bourse sous-poplitée.

était plus particulièrement épaissie au niveau de l'insertion du jumeau externe ; il y avait là comme un sésamoïde fibreux. Or, sur ce genou, les fibres du

ligament poplité oblique allaient plus loin que sur les trois autres et atteignaient presque le jumeau.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est très court, sa longueur étant à peine supérieure à celle du ligament latéral externe. Il ne présente aucune trace de torsion. Son insertion supérieure est en contact avec les fibres les plus internes du grand adducteur, mais sans entrer en relation avec elles ; du reste, les deux formations ont, même quand on met la jambe en extension complète, une direction différente. La partie supérieure du ligament n'est pas très distincte : c'est un épaississement assez fort, mais mal délimité, de la capsule avec les fibres de laquelle se continuent ses deux bords antérieur et postérieur. Sa partie inférieure recouvre le demi-membraneux et une petite portion du poplité ; elle a un bord antérieur net et un bord postérieur moins distinct qui se prolonge par l'aponévrose du poplité. La face profonde du ligament croise en haut le ménisque interne sans lui adhérer. Plus bas, elle croise le demi-membraneux : celui-ci glisse à ce niveau entre deux bourses muqueuses qui communiquent, au-dessus du bord supérieur du tendon, avec la cavité articulaire. L'insertion tibiale du tendon a lieu au niveau du bord antérieur du ligament.

En avant du ligament latéral interne, on peut distinguer, comme chez le Galago, un *ligament épicondylo-méniscal interne ;* c'est un épaississement, pas très bien différencié, de la capsule, qui s'insère en haut au même point que le ligament latéral interne, se porte en bas et en avant et se termine sur le bord supérieur du ménisque.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe*, assez net, est relativement long. Il présente une torsion assez marquée en vertu de laquelle les fibres postérieures sur le fémur croisent la face superficielle du ligament et deviennent antérieures sur le péroné. Dans l'extension, il est oblique en bas et en arrière, mais devient vertical dans la demi-flexion. Son insertion péronière se fait sur la partie inférieure de la face externe de cet os ; elle est entourée par celle du long péronier latéral et un certain nombre de fibres musculaires s'attachent sur le ligament. Le *ligament latéral externe court* longe son bord postérieur : il est très épais mais les fibres qui le composent sont mal condensées et même ne se différencient point toujours très nettement de celles du ligament latéral externe. Il a les mêmes attaches que ce dernier, mais plus postérieures.

Le *sésamoïde du poplité* occupe la partie antérieure de l'ogive. Il adhère en avant au ligament latéral externe court par plusieurs trousseaux fibreux très brefs, mais très solides. Son extrémité supérieure adhère également au ménisque externe par l'intermédiaire de quelques fibres capsulaires. Sa face profonde est articulaire et glisse sur le facies poplitea du tibia. En arrière de lui, la synoviale se déprime en une bourse sous-poplitée très peu développée. Le *ligament sésamo-fémoral* est gros et solide ; il se détache de la partie supérieure du bord antérieur du sésamoïde, croise le ménisque externe sans lui adhérer et va se fixer sur le fémur ; sa face superficielle est accolée à la capsule et, entre les deux, se trouve un tissu cellulaire lâche, propre aux glissements, mais pas de synoviale. Le *ligament*

sésamo-péronier est beaucoup plus petit ; il s'insère sur l'extrémité inférieure du sésamoïde, juste au-dessous du ligament latéral externe court, se porte directement en bas et se termine sur la partie la plus reculée de la face externe du péroné, en dedans toujours du ligament latéral externe court. En avant de lui se trouve un second faisceau, plus volumineux, qui se détache du ligament sésamo-fémoral immédiatement après que celui-ci a quitté le sésamoïde. Il va se fixer sur le péroné en avant du ligament sésamo-péronier dont le sépare un léger interstice ; par son bord antérieur, ce faisceau adhère à la capsule. Je suis tenté de le considérer comme une portion aberrante du ligament sésamo-péronier, portion dont l'attache supérieure ne se ferait plus sur le sésamoïde mais sur le ligament sésamo-fémoral : ce déplacement a probablement pour cause la régression manifeste du sésamoïde dans le genre Ateles. Au-dessous de ce faisceau ainsi que du ligament sésamo-péronier, s'engage un diverticule synovial qui va s'ouvrir dans l'articulation péronéo-tibiale supérieure.

Quant à la *membrane méniscale*, elle n'existait pas et je n'ai rien pu trouver qui la représentât.

Ligaments croisés.

Ces deux ligaments sont particulièrement solides et montent assez raides. Le *ligament croisé antérieur* s'attache sur le rebord médial du plateau tibial interne dans toute sa moitié antérieure. Il se termine sur la partie postérieure de la face médiale du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* se fixe en bas sur la surface rétrospinale et ne descend pour ainsi dire pas sur la face postérieure du tibia ; en haut, il s'insère sur

la partie antérieure de la face médiale du condyle fémoral interne. Entre les ligaments croisés antérieur et postérieur, se trouve une grande bourse muqueuse, complètement indépendante de la synoviale articulaire, mais cette synoviale, ou, plus exactement, la portion de cette synoviale qui se trouve derrière le ménisque externe à l'endroit où celui-ci est croisé par le tendon du poplité, envoie un prolongement qui s'insinue sur la face postérieure du ligament croisé postérieur, entre ce dernier et le ligament ménisco-fémoral ; ce prolongement forme là un cul-de-sac de petites dimensions.

Septum médian et ses dérivés.

Le ligament adipeux est, sur les deux genoux des deux individus que j'ai disséqués, absolument complet. Il forme une solide cloison quadrilatère, placée sagittalement en avant du ligament croisé antérieur. Cette cloison s'insère en bas tout le long d'une ligne qui unirait la base du ligament croisé à la pointe de la rotule, et, en haut, sur le fémur jusqu'au bord inférieur (postérieur) de la trochlée. Ce ligament, malgré son nom, n'est formé que de tissu cellulaire condensé et pas de tissu fibreux. Il est richement vascularisé et contient quelques lobules adipeux. C'est dans sa base qu'est situé le ligament jugal.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 22).

Le *ménisque interne* a la même forme en C que chez les autres Platyrrhiniens. Peut-être cependant est-il un peu plus fermé ? Sa face périphérique adhère à la capsule sauf au niveau du ligament latéral interne. Ses deux cornes s'attachent sur le tibia chacune par un trousseau fibreux, l'antérieur plus long que le postérieur. Le *ménis-*

que externe est plus large, plus épais et plus fermé que le précédent. Sa corne antérieure se fixe sur la surface préspinale du tibia, en arrière et en dehors du ligament croisé antérieur, par un trousseau fibreux très solide dans ses deux tiers antérieurs mais dont le tiers postérieur (marqué *a* sur la figure), beaucoup plus mince, n'a presque que la faible consistance d'une membrane synoviale. La corne postérieure du ménisque donne naissance au

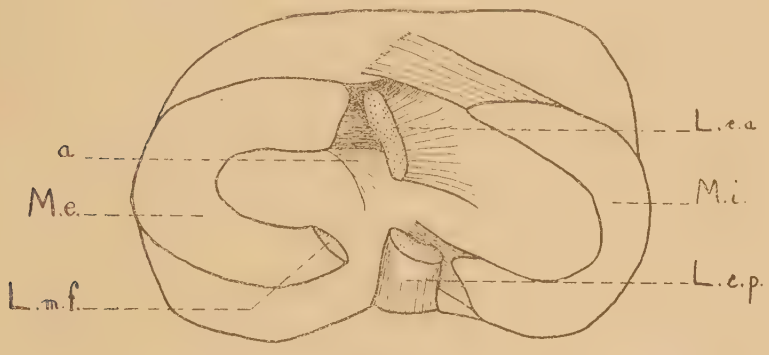

Figure XXII

Ateles pentadactylus - E. Geoff. Adulte (n° 1880-1492) ; genou gauche, × 2,25.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *a*, mince membrane prolongeant en arrière l'attache de la corne antérieure du ménisque externe ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur.

ligament ménisco-fémoral qui va s'insérer sur la partie la plus postérieure de la face médiale du condyle fémoral interne. Ce ligament répond en arrière aux ligaments obliques postérieurs. Sa face antérieure est séparée du ligament croisé postérieur par une petite bourse muqueuse complètement indépendante.

En avant, les deux ménisques étaient réunis l'un à l'autre chez l'Ateles sp. par un *ligament jugal*. Celui-ci

était plus net que chez tous les autres Singes d'Amérique; ses deux extrémités, attachées sur les ménisques, avaient un aspect fibro-cartilagineux ; sa partie moyenne formait un faisceau fibreux qui courait au milieu du paquet adipeux antérieur dont il était facilement isolable. Ce ligament jugal n'était pas rectiligne : il décrivait une courbe à convexité antérieure qui atteignait presque la rotule, sans s'y attacher cependant. Sur l'Ateles pentadactylus, le ligament jugal (non représenté sur la figure) existait aussi, mais était tout à fait rudimentaire et très difficile à isoler.

CERCOPITHECIDÆ

PAPIO

Quatre exemplaires :

Papio sphinx E. Geoff., ♂ adulte, n° 1909-450.

Papio sphinx E. Geoff., adulte, n° 1911-342.

Papio hamadryas L., ♂ fœtus, n° 1909-221.

Theropithecus gelada Rüpp., fœtus à terme, n° 1904-131.

Les Papios ou Cynocéphales ont des mœurs très différentes de celles des autres Cercopithecidæ. Ce sont presque tous des Singes de rocher habitant les hautes montagnes de l'Afrique et ne montant que pas ou à peine sur les arbres. Le Papio sphinx est cependant un peu arboricole. Le Papio hamadryas vit sur les montagnes couvertes de rochers et de buissons de l'Abyssinie. Il a une marche et un galop de quadrupède et ne grimpe sur les arbres, d'ailleurs rares dans les contrées où il habite, qu'avec difficulté. Le Theropithecus gelada (sous-genre du genre Papio) est un saxicole comme l'Hamadryas. Ainsi, les Cynocéphales, si peu arboricoles, doivent être considérés avant tout comme des marcheurs et des coureurs. En outre, ils ne sont pas sauteurs.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde (fig. 23).

Au moment où les quatre muscles du quadriceps arrivent à la partie inférieure de la cuisse, ils sont répartis en deux plans. Le plan superficiel, constitué par le droit antérieur et le vaste externe, se termine sur le bord supérieur et la moitié supérieure du bord externe de la rotule. Le plan profond, formé par le vaste interne et le crural, se fixe sur le bord supérieur de l'os et sur son angle supéro-interne. La moitié interne du vaste interne ne prend pas part à cette attache, mais donne naissance à une lame tendineuse qui est l'expansion aponévrotique de ce muscle. Il existe un petit muscle sous-crural. La face postérieure du tendon du crural, lisse, répond au cul-de-sac sous-quadricipital ; elle est légèrement épaissie, mais ne contient que du tissu fibreux : il n'y a donc pas de rotule supérieure. Sa face antérieure est séparée de la face profonde du droit antérieur ainsi que de celle du vaste interne par deux bourses muqueuses. Un tractus conjonctif, reliant le crural au droit antérieur, forme cloison entre ces deux bourses.

La rotule inférieure ou osseuse, seule présente, est volumineuse et plus haute que large. Le tendon rotulien est fort long, la bourse prétibiale également.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* (fig. 37, I) est formé par le tendon du biceps excessivement épais et solide. Le bord antérieur de ce muscle, puis de son tendon, adhère intimement aux fibres tendineuses de la portion du grand fessier qui représente le tenseur du fascia lata, fibres qui, recouvrant la face antérieure de la cuisse, se terminent sur le bord supérieur de la

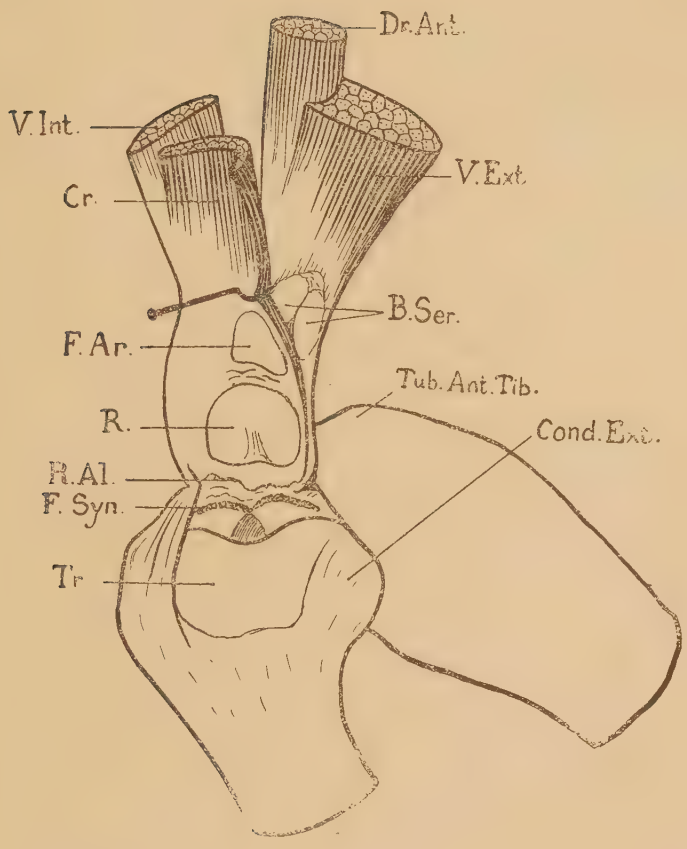

FIGURE XXIII

Papio sphinx - E. Geoff. ♂ adulte (n° 1909-450); genou droit.

Tendon du quadriceps et rotule. — Le genou étant fléchi, les formations fibreuses juxta-rotuliennes ont été sectionnées et le quadriceps a été érigné en haut. Le vaste interne, *V. Int.*, et le crural, *Cr.*, se fusionnent en un tendon commun qui s'attache sur la rotule, *R.* La face profonde de ce tendon présente une facette articulaire, *F. Ar.* Le droit antérieur, *Dr. Ant.*, et le vaste externe, *V. Ext.*, s'attachent sur la rotule par un second tendon Entre celui-ci et le précédent, s'interpose une petite bourse séreuse, *B. Se.*, partiellement cloisonnée.— *R. Al.*, replis alaires ; —*F. Syn.*, autres franges. synoviales ; — *Tr.*, trochlée fémorale.

rotule. La ligne d'union de ces deux formations, tenseur et biceps, est marquée par un épaississement fibreux, nommé par **Blüntschli** « tractus lateralis », qui, adhérant en passant à l'épicondyle fémoral, peut être, à la rigueur, considéré comme la cloison intermusculaire externe ; cet épaississement se fixe en bas sur l'angle supéro-externe de la rotule.

Quant au *plan profond*, il est formé par un feuillet ayant absolument la disposition classique, c'est-à-dire composé de trois parties d'inégales épaisseurs. La partie moyenne de ce plan, la plus résistante, s'attache en arrière sur le sésamoïde du jumeau externe et constitue le ligament sésamo-rotulien externe. Sur le fœtus de Theropithecus gelada, ce plan profond était totalement soudé au plan superficiel dont il était impossible de le différencier.

2° Côté interne (fig. 24). — Le bord latéral du vaste interne émet, au niveau du genou, l'expansion tendineuse qui constitue le *plan superficiel*. Celle-ci, adhérant un peu à l'épicondyle qu'elle croise, se termine sur le bord interne du plateau tibial, contre le tendon rotulien et le ligament latéral interne. Au-dessous d'elle, se trouve le *plan profond* qui comprend un tissu fibreux assez épais, orienté transversalement, dans lequel on peut, sans trop de difficulté, reconnaître les trois segments que j'ai décrits à plusieurs reprises. Sur le fœtus de Papio hamadryas, la couche superficielle était renforcée en bas par des fibres arciformes venues du couturier ; la couche profonde présentait un faisceau épicondylo-rotulien net.

Plans fibreux postérieurs.

Les deux sésamoïdes des jumeaux existent, quoique relativement peu développés. Le jumeau externe s'attache uniquement sur son sésamoïde tandis que le jumeau interne a, en plus de l'attache sésamoïdienne, une longue insertion fémorale. Les *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs* sont présents, mais il n'y en a pas d'antérieurs. Le système en Y constitué par les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* est bien développé et, de même que chez tous les Primates où le jumeau externe a une attache uniquement sésamoïdienne alors que le jumeau interne a une attache sésamoïdienne et fémorale, le ligament oblique externe est plus fort que l'autre. Les fibres arciformes supérieures unissant les deux fabellæ gastrocnémiennes l'une à l'autre sont bien développées; l'ogive du poplité aussi.

De la gaine du demi-membraneux se détache un trousseau fibreux qui s'épanouit aussitôt sur la face postérieure de la coque condylienne interne, sans s'étendre en dedans plus loin que cette coque. Quelques fibres, plus fortes, remontent jusqu'au sésamoïde du jumeau interne. Il ne s'agit donc pas là d'un vrai ligament poplité oblique.

Ligament latéral interne (fig. 24).

Beaucoup plus long que l'externe, ce ligament représente un faisceau aplati, large et solide, qui descend obliquement en bas et en avant, de l'épicondyle du fémur à la face interne du tibia sur laquelle il s'insère. L'attache fémorale du ligament se fait en avant et au-dessous de celle du jumeau interne qui le sépare complètement du grand adducteur. Son attache tibiale se fait suivant une

ligne verticale ; il en résulte que les fibres postérieures descendent plus bas que les antérieures.

Dans tout son trajet, le ligament est très apparent

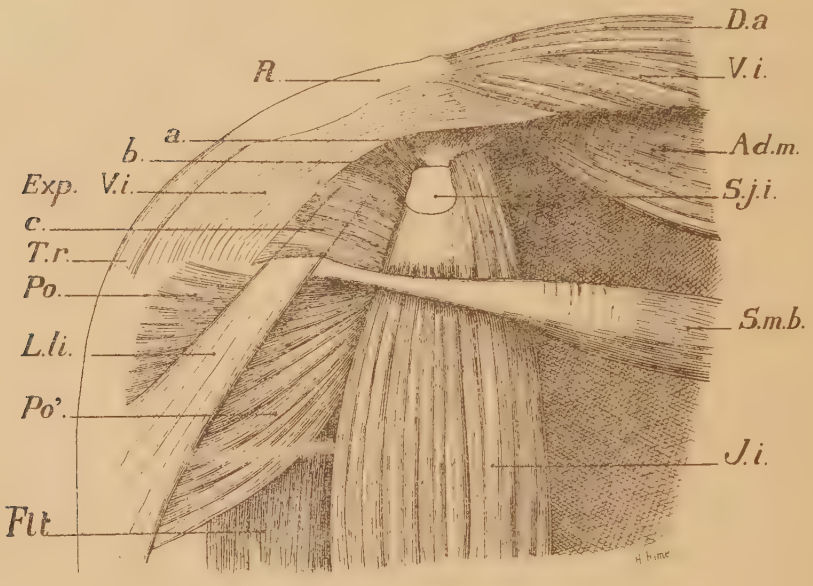

FIGURE XXIV

Papio sphinx - E. Geoff. ♂ adulte (n° 1909-450) ; genou droit, × 1.

Vue latérale du genou ; côté interne. — *Ad. m.*, grand adducteur ; — *V. i.*, vaste interne ; — *D. a.*, droit antérieur ; — *R.*, rotule ; — *Exp. V. i.*, expansion fibreuse du vaste interne formant le feuillet juxta-rotulien interne superficiel. Le feuillet profond est formé de trois parties : *a*, mince toile allant jusqu'au crural ; *b*, solide ligament sésamo-rotulien ; *c*, feuillet descendant jusqu'à la marge tibiale ; — *T. r.*, tendon rotulien ; — *Po.* et *Po'.*, poplité dont l'aponévrose a été enlevée ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne ; — *Fl. t.*, fléchisseur tibial des orteils ; — *J. i.*, jumeau interne avec *S. j. i.*, son sésamoïde ; — *S. m. b.*, demi-membraneux dont le tendon s'enfonce sous le ligament latéral interne.

quoique ses deux bords se continuent avec la capsule dans sa partie supérieure. Sa face profonde glisse d'abord sur le fémur par l'intermédiaire d'un tissu cellulaire lâche, puis entre en rapport avec la cavité sus-méniscale et

avec le ménisque interne auquel elle n'adhère pas. Plus bas, elle est séparée de la cavité sous-méniscale par une mince membrane qui unit le bord inférieur du ménisque au bord interne du plateau tibial. Au niveau de la margo infraglenoïdalis, le ligament croise le tendon du demi-membraneux qui s'insère au-dessous de son bord antérieur.

Ce tendon glisse entre deux bourses muqueuses, l'une profonde, petite, complètement isolée, l'autre plus grande et superficielle qui, se prolongeant en haut entre le ligament et la membrane dont j'ai parlé, vient s'ouvrir dans la cavité sus-méniscale de l'articulation du genou. Enfin, la partie inférieure du ligament latéral interne croise le poplité qui prend sur sa face profonde une large insertion ; à ce niveau les deux bords du ligament se continuent l'un et l'autre avec la beaucoup plus mince aponévrose de recouvrement du muscle.

Il existe aussi chez le Papio un *ligament épicondylo-méniscal interne*, épaississement net de la capsule, qui se porte obliquement en bas et en avant et unit le sommet de l'épicondyle fémoral au bord supérieur du ménisque interne.

Chez le fœtus de Papio et chez celui de Theropithecus, quelques particularités spéciales valent la peine d'être signalées : c'est d'abord le peu de netteté avec lequel apparaît le ligament latéral interne; sa partie supérieure se différencie très mal de la capsule. On peut cependant la reconnaître à sa plus grande épaisseur et à ce fait que ses fibres, contrairement aux fibres capsulaires, n'adhèrent pas au ménisque. Dans sa partie inférieure, le ligament, très large, semble n'être qu'un épaississement de l'aponévrose du poplité ; il est impossible de limiter exactement son bord postérieur et de reconnaître

le point où l'on n'a plus affaire au ligament, mais bien à l'aponévrose du muscle. C'est là une disposition très intéressante car elle nous éclaire sur la signification morphologique du ligament latéral interne (Voir II[e] partie, chapitre IV). Le demi-membraneux s'attache sur le tibia au-dessous du point où il est croisé par le ligament ; il n'y a donc pas de bourse entre lui et l'os ; mais il y en a une qui le sépare du ligament et celle-ci communique en haut avec la synoviale articulaire. Quant au grand adducteur, il est fusionné sur la plus grande partie de son trajet avec le demi-membraneux, mais se sépare de lui un peu avant le genou et son attache fémorale n'a point de rapport avec celle du ligament.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe*, oblique en bas et en arrière, ne présente qu'une très faible torsion. Son insertion supérieure se fait sur l'épicondyle externe du fémur ; son insertion inférieure se fait sur la partie supérieure de la diaphyse du péroné. Etant donné que l'insertion du muscle long péronier latéral remonte jusqu'à l'extrémité de la tête du péroné, il s'ensuit que le quart ou le cinquième inférieur du ligament est englobé par ce muscle et l'on doit sectionner les fibres musculaires pour l'apercevoir. On peut, par suite, dans l'attache du muscle, distinguer : des fibres antérieures à insertion uniquement osseuse ; des fibres postérieures qui remontent jusque sur le ligament latéral externe court ; et des fibres moyennes qui s'insèrent sur le ligament et paraissent en partie le continuer. La face profonde du ligament adhère à la capsule dont il est à peu près impossible de la séparer ; ses deux bords, antérieur et

postérieur, se continuent directement avec les fibres capsulaires.

Le *ligament latéral externe court* est mal marqué ; limitant en dehors l'ogive du poplité, il se continue en avant avec le bord postérieur, très mal indiqué, du ligament latéral externe et, en arrière, avec l'aponévrose de recouvrement du poplité.

Le *tendon du poplité* pénètre sous le ligament latéral externe et monte obliquement en avant pour se terminer sur une fossette située au-dessous et en arrière de l'insertion fémorale du ligament latéral externe. Dans ce trajet, le tendon est tout à fait intra-articulaire et libre de toute attache : sa face profonde, lisse et luisante, glisse sur le ménisque externe puis sur le condyle fémoral ; sa face superficielle est en rapport avec la capsule, son bord inférieur adhère à la capsule au moment où il pénètre dans l'articulation ; on peut alors disséquer dans cette capsule, aux dépens des couches les plus profondes du ligament latéral externe court, un petit faisceau qui va s'attacher sur la tête du péroné et qu'on peut appeler *tendon péronier du poplité*. En arrière du tendon du poplité, l'ogive de ce muscle n'est fermée que par la synoviale ; celle-ci se prolonge au-dessous du corps musculaire en une bourse très volumineuse qui recouvre toute la moitié supérieure du muscle péronéo-tibial. La présence de cette bourse permet donc, ici, de bien séparer le muscle péronéo-tibial du muscle poplité proprement dit.

La *membrane méniscale* est très bien développée. Son bord postérieur est libre ; son bord antérieur adhère à la capsule en avant du ligament latéral externe. Son bord inférieur se fixe sur le péroné. Sa face superficielle est libre dans sa moitié supérieure, mais toute sa moitié

inférieure adhère aux plans sus-jacents, c'est-à-dire à la face profonde du tendon péronier du poplité et du ligament latéral externe court. Sa face profonde enfin glisse, dans les deux tiers supérieurs de son trajet, sur le facies poplitea et, plus bas, adhère au tibia, empêchant ainsi toute communication entre la synoviale péronéo-tibiale et celle du genou.

Ligaments croisés.

Les ligaments croisés affectent la même disposition que chez les Platyrrhiniens. Le *ligament croisé antérieur* s'attache sur la surface préspinale du tibia et cette attache rayonne sur la partie antérieure de la cavité glénoïde interne de cet os. Il se termine sur la partie postérieure de la face médiale du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* prend naissance sur la surface rétrospinale du tibia, en descendant très peu sur la face postérieure de l'os ; il va s'insérer sur l'angle antéro-interne de l'échancrure intercondylienne du fémur. Les deux ligaments sont séparés l'un de l'autre par un peu de tissu conjonctif lâche. Entre le ligament postérieur et le ligament ménisco-fémoral se trouve une petite bourse muqueuse, indépendante.

Septum médian et ses dérivés.

Chez les deux adultes, il existe d'abord, au-dessous de la rotule et s'étendant même un peu en avant de la pointe de cet os, le paquet adipeux classique. De ce paquet, au niveau du bord inférieur de l'os, se détache un tractus peu épais, allant s'insérer sur l'échancrure intercondylienne du fémur : c'est le ligament adipeux. On trouve encore, au niveau de l'extrémité rotulienne de ce ligament, une frange synoviale, chargée de graisse, qui

remonte, à droite et à gauche, le long des bords latéraux de la rotule, formant par suite deux ligaments alaires (fig. 23).

Sur le fœtus de Cynocéphale, la disposition est la même à cela près que le tractus qui, unissant la pointe de la rotule au fémur, représente le ligament adipeux, est encore plus réduit qu'il ne l'était chez les deux adultes. Chez le fœtus de Theropithecus, par contre, il y a un septum presque complet mais qui, en avant, ne s'étend cependant pas jusqu'à la rotule et s'arrête sur le paquet sous-rotulien un peu avant d'arriver à l'os.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 25).

Le *ménisque interne* est large, épais, fortement courbé. Sa face périphérique adhère à la capsule sauf au niveau du ligament latéral interne ainsi que dans sa partie la plus postérieure. Sur son bord supérieur s'attache, à l'union du tiers antérieur et du tiers moyen, le ligament épicondylo-méniscal interne. L'extrémité postérieure, effilée, du ménisque s'attache au tibia par un faisceau assez court. L'extrémité antérieure, très renflée, donne insertion à un faisceau fibreux solide, très long, qui se dirige obliquement en avant et en dehors et va se fixer sur le bord antérieur du plateau tibial externe. Cette attache antérieure est de beaucoup la plus longue que j'ai rencontrée dans tout le groupe des Primates.

Le *ménisque externe* est absolument circulaire. Très épais sur tout son pourtour, il s'amincit progressivement vers le centre où il est percé d'une ouverture de petit diamètre : 3 millim. sur le Papio sphinx n° 1909-450. Le bord médial du ménisque donne attache dans ses deux tiers antérieurs à une membrane fibreuse, très épaisse dans ses portions antérieure et postérieure (*a* et *c*), très

mince dans sa portion moyenne (*b*) qui n'est représentée que par deux feuillets synoviaux accolés. Cette membrane s'attache sur le tibia tout le long du bord médial du plateau externe. Le tiers postérieur du ménisque

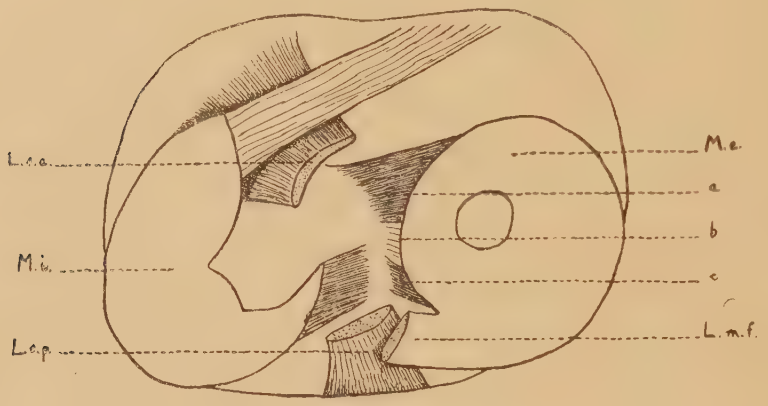

FIGURE XXV

Papio sphinx - E. Geoff. ♂ adulte (n° 1909-450) ; genou droit, × 2.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe fixé au tibia par un trousseau fibreux, épais dans ses parties antérieure, *a*, et postérieure, *c*, mince dans sa partie moyenne, *b* ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. c. a.*, attache tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, attache tibiale du ligament croisé postérieur. Remarquer la longueur du faisceau d'insertion de la corne antérieure du ménisque interne et comparer avec le Lemur catta, autre saxicole (fig. 6).

externe donne naissance au solide *ligament ménisco-fémoral* qui va comme d'habitude s'attacher sur le condyle interne du fémur. La même disposition existait chez les deux fœtus.

MACACUS

Trois exemplaires :

Macacus cynomolgus L., ♂ adulte, n° 1911-235.

Macacus cynomolgus L., ♂ jeune, n° 1911-269.

Macacus sp., ♂ fœtus à terme, n° 1901-420.

Les Macaques sont des Singes trapus, mais moins que les Cynocéphales. Leur vie se passe sur les arbres et sur les rochers. Ce sont de bons grimpeurs, d'assez bons sauteurs ; ils sont aussi marcheurs et courent avec agilité dans les champs. La conformation de leur pied les a fait placer par **Volkov** (**168**) au second rang parmi les Singes marcheurs, le premier rang étant occupé par les Cynocéphales.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

L'insertion du quadriceps se fait, comme chez le Cynocéphale, sur deux plans : le plan superficiel est formé par le tendon commun du droit antérieur et du vaste externe, le plan profond par celui du crural et du vaste interne. La face postérieure de ce second tendon présente un épaississement marqué qui répond à la partie supérieure de la trochlée fémorale en arrière, et au droit antérieur, dont le sépare une bourse muqueuse, en avant. Cet épaississement n'est cependant pas une rotule supérieure vésiculo-fibreuse : l'examen histologique montre qu'il n'est composé que de tissu fibreux. Son bord inférieur est séparé de la rotule proprement dite par un intervalle beaucoup plus large du côté interne que de l'externe et rempli de tissu adipeux. Un muscle sous-

crural, faible, s'insère sur un cul-de-sac sous-quadricipital également peu développé.

La rotule, légèrement courbée dans le sens sagittal, plus haute que large, donne attache par sa pointe et par les parties distales de ses deux faces antérieure et postérieure au tendon rotulien. Sous celui-ci se trouve une bourse muqueuse assez large mais basse et uniquement prétibiale.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *feuillet superficiel* est toujours représenté par la partie supérieure de l'insertion du biceps, c'est-à-dire par les faisceaux, devenus tendineux, de ce muscle qui se terminent sur la rotule et le tendon rotulien. De même que chez le Papio, le bord supérieur du biceps, contigu au bord inférieur du vaste externe, présente un épaississement qui aboutit à l'angle supéro-externe du sésamoïde du quadriceps. Le *feuillet profond* a la disposition habituelle, mais, le sésamoïde du jumeau étant en quelque sorte enclavé dans le muscle auquel il donne insertion, il n'y a pas de faisceau sésamo-rotulien. Celui-ci est remplacé par un faisceau épicondylo-rotulien assez mince, net cependant, même chez le fœtus.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est formé par l'expansion tendineuse du vaste interne à laquelle s'adjoignent un certain nombre de fibres propres nées de l'épicondyle. Le *plan profond* est aussi net que chez le Cynocéphale ; son tiers moyen ne se distinguait pas des deux autres tiers chez le fœtus ; il était, chez le Macaque jeune, plus épais et constituait un ligament épicondylo-rotulien. Sur le Macaque adulte, enfin, il était notablement plus fort que le reste de la toile fibreuse, et s'attachait non plus sur l'épicondyle mais sur

le sésamoïde gastrocnémien interne. Il faut remarquer que le Macaque jeune, quoique n'ayant pas de faisceau sésamo-rotulien, a cependant un sésamoïde dans son jumeau externe. Cela peut donner à penser que ce faisceau se forme progressivement, avec l'âge, en même temps qu'il recule ses insertions depuis l'épicondyle jusque sur le sésamoïde.

Plans fibreux postérieurs.

Les insertions des jumeaux se font d'une façon identique à celle des autres Cercopithecidæ : le jumeau externe s'attache seulement sur la capsule et, un peu, sur le ligament sésamo-fémoral supérieur, tandis que le jumeau interne s'attache sur son sésamoïde, sur le ligament sésamo-fémoral supérieur correspondant et sur la surface poplitée du fémur.

Les plans fibreux postérieurs des Macaques comprennent les ligaments habituels et bien développés ; il y a donc deux *ligaments sésamo-fémoraux supérieurs*, deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* et quelques fibres arciformes supérieures intersésamoïdiennes. L'insertion commune des deux ligaments obliques se fait sur la surface rétroglénoïdienne du plateau tibial, en arrière du ligament croisé postérieur et un peu en dehors de lui. L'ogive du poplité est bien développée. Il n'existe pas de ligaments sésamo-fémoraux antérieurs.

Ligament latéral interne.

Ce ligament est très long : il descend presque jusqu'au tiers moyen du tibia. Très oblique en bas et en avant, il fait partie en haut de la capsule dont il se détache cependant assez facilement. En bas, il est bien délimité et ses deux bords tranchent nettement sur l'aponévrose du mus-

cle poplité. Sa face profonde n'adhère pas au ménisque interne. Plus bas, elle adhère à la margo infraglenoïdalis en deux endroits : au niveau de son bord supérieur (sauf chez l'adulte) et au niveau de son bord inférieur ; il en résulte l'existence, entre ces deux adhérences du ligament au tibia, d'une coulisse ostéo-fibreuse dans laquelle glisse le tendon du demi-membraneux. La portion inférieure du ligament, enfin, recouvre un certain nombre de faisceaux du muscle poplité qui s'insèrent sur elle.

Le tendon du demi-membraneux s'engage dans la coulisse que je viens de décrire et s'attache au tibia en avant du bord antérieur du ligament. Il est placé entre deux bourses muqueuses, l'une superficielle, l'autre profonde ; toutes deux sont isolées et, chez le fœtus et chez le jeune, ne communiquent pas avec la synoviale articulaire dont les sépare l'adhérence de la face profonde du ligament au bord supérieur de la marge tibiale. Chez l'adulte, au contraire, la bourse superficielle communique en haut avec la synoviale. On peut distinguer encore, en arrière du ligament latéral interne proprement dit, un faisceau fibreux qui, longeant son bord postérieur, s'attache en haut sur l'épicondyle fémoral et en bas sur le tibia juste en arrière de l'insertion du demi-membraneux dont le sépare la bourse profonde de ce tendon. Ce faisceau, qui adhère au ménisque interne, est un épaississement de la capsule et peut être appelé *ligament latéral interne court.*

Sur le fœtus, le ligament, très mal différencié, se confondait plus ou moins avec la capsule en haut, avec l'aponévrose du poplité en bas ; il semblait n'être qu'un épaississement de ces deux formations. Quant au muscle grand adducteur, il s'attachait, chez le fœtus aussi bien que chez les deux autres Macaques, relativement

loin du ligament latéral interne dont le séparait le sésamoïde du jumeau interne et ses ligaments propres.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est tordu sur lui-même. Il ne peut être séparé de la capsule sous-jacente : son bord antérieur est particulièrement difficile à distinguer des fibres capsulaires. Son insertion inférieure ou péronière présente des rapports intimes avec celle du long péronier latéral. Elle est en effet tout à fait entourée par le muscle dont certaines fibres s'attachent sur elles. En outre, on peut constater que les fibres les plus postérieures du ligament ne se fixent pas sur le péroné : elles se prolongent par un petit faisceau tendineux qui se perd dans l'épaisseur du corps charnu en donnant naissance à des fibres musculaires. Le *ligament latéral externe court* est formé de faisceaux assez nets longeant à 2 ou 3 millimètres le bord postérieur du ligament précédent.

Le *tendon du poplité* passe sous l'ogive qui lui est destinée et chemine dans l'intérieur de l'articulation jusqu'à son insertion au fémur. Sa face profonde est tout à fait libre et indépendante du ménisque. Sa face superficielle adhère au ligament latéral externe court qui la recouvre et est libre dans le reste de son trajet. Son bord inférieur émet un petit ligament : le *tendon péronier* du poplité, qui descend verticalement et se fixe sur la partie la plus postérieure de la tête du péroné. Comme, au niveau où il naît, le tendon péronier adhère au ligament latéral externe court, on peut le considérer comme étant une partie différenciée et épaissie de ce ligament.

La *membrane méniscale* est assez grande ; elle vient se fixer par son bord inférieur sur toute la largeur de la

tête du péroné, en dedans des insertions du tendon péronier du poplité et des deux ligaments externes. Son bord postérieur est libre. Son bord antérieur n'est libre que dans son quart supérieur. Dans le reste de son trajet, il adhère à la capsule. Un peu avant son insertion péronière, la membrane adhère aussi à la capsule (c'est-à-dire au ligament latéral externe court et au tendon péronier) par sa face superficielle. Sur le Macacus cynomolgus jeune, la face profonde de cette membrane était tout à fait libre. Au-dessous d'elle, par suite, l'articulation péronéo-tibiale entrait en communication avec celle du genou. Sur les deux autres individus, l'adhérence de la face profonde de la membrane au tibia supprimait toute communication.

Ligaments croisés.

Le genou étant étendu, le ligament antérieur est vertical, le postérieur horizontal ; c'est le contraire lorsque le genou est fléchi. Le *ligament croisé antérieur* s'attache en bas sur la surface préspinale du tibia suivant une ligne oblique en avant et en dehors. En haut, il se fixe sur la partie la plus reculée de la face médiale du condyle fémoral externe et sur la zone avoisinante de l'échancrure intercondylienne. Cette insertion se faisant dans un plan presque sagittal, il y a donc torsion assez nette du ligament. Le *ligament croisé postérieur* s'insère en bas sur la surface rétrospinale du tibia par des fibres qui descendent un peu, mais à peine, dans l'échancrure rétroglénoïdienne de cet os. Son extrémité supérieure s'attache sur la face médiale du condyle fémoral externe dans sa moitié antérieure. Tandis que l'insertion tibiale du ligament est ramassée et presque arrondie, l'insertion fémorale se fait suivant un plan à peu près sagittal, les fibres

externes sur le tibia devenant antérieures sur le fémur ; il en résulte une légère torsion disparaissant par la rotation interne de la jambe sur la cuisse, en même temps que le croisement augmente.

Entre la face postérieure du ligament croisé antérieur, dans la partie qui déborde en dehors le ligament postérieur, et la face profonde des ligaments obliques sésamotibiaux, se trouve du tissu conjonctif lâche dans lequel on aperçoit une petite bourse muqueuse.

Septum médian et ses dérivés.

Sur le Macaque adulte, il existe un gros bourrelet graisseux qui s'étend depuis le bord inférieur de la rotule jusqu'à la base du ligament croisé antérieur. De la partie la plus antérieure de ce bourrelet, juste contre la pointe de la rotule, se détache un cordon assez mince mais solide qui se fixe par son autre extrémité sur l'échancrure intercondylienne du fémur. Chez le jeune Macaque, par contre, il existe une cloison très nette qui s'étend en arrière jusqu'au ligament croisé antérieur. Cette cloison est absolument complète sur un des deux genoux ; sur l'autre, elle est, dans sa partie la plus postérieure, perforée d'un étroit pertuis. Enfin, sur le fœtus, il existe du côté gauche un assez solide ligament adipeux séparé par un large intervalle du ligament croisé. Du côté droit, la disposition est la même, mais, en outre, cet intervalle est traversé de ci, de là, par de fins tractus épars.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* a la forme d'un C à branches à peu près parallèles. Sa corne antérieure s'attache, en avant de la cavité glénoïde externe, par un faisceau fibreux long, moins cependant que celui du Cynocéphale.

Sa corne postérieure, plus épaisse que l'antérieure, s'attache sur le tibia, en avant du ligament croisé postérieur, par un faisceau fibreux de petites dimensions. Le *ménisque externe* a une forme parfaitement circulaire avec un léger orifice central. Le bord médial de ce ménisque donne attache dans son tiers antérieur à un faisceau fibreux épais qui se fixe sur le tibia. Dans son quart postérieur, ce bord se prolonge par le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci, moyennement développé, se porte en haut et en dehors en longeant le bord externe du ligament croisé postérieur et en étant séparé du ligament antérieur par une bourse muqueuse indépendante; il se termine sur le condyle externe du fémur. Toute la partie moyenne du bord médial du ménisque externe, comprise entre son faisceau d'insertion tibiale en avant et le ligament ménisco-fémoral en arrière, donne attache à une très mince membrane, faite de deux feuillets synoviaux accolés, qui se fixe sur le bord interne du plateau tibial externe. La face périphérique de ce ménisque adhère à la capsule dans son tiers antérieur et dans son tiers postérieur; elle est libre dans tout son tiers moyen sur lequel glissent le ligament latéral externe et le tendon du poplité.

Il n'y a pas de ligament jugal, mais deux épais ligaments ménisco-rotuliens unissent les extrémités antérieures des ménisques aux deux angles inférieurs de la rotule. En outre, sur le Macaque adulte, les extrémités postérieures des deux ménisques internes étaient reliées l'une à l'autre par un solide faisceau fibreux à direction horizontale qui passait en arrière du ligament croisé postérieur. Ce faisceau, qui s'est différencié aux dépens des fibres des plans postérieurs du genou mais a acquis une individualité propre, représente un ligament transverse postérieur.

CERCOPITHECUS et CERCOCEBUS

Huit exemplaires :
Cercopithecus callitrichus Cuv., ♂ adulte, n° 1912-157.
Cercopithecus callitrichus Cuv., ♀ adulte, n° 1913-473.
Cercopithecus nictitans L., adulte, n° 1880-1508.
Cercopithecus patas Schreb., ♂ adulte, n° 1913-547.
Cercopithecus sabœus L., ♀ adulte, n° 1913-529.
Cercopithecus sabœus L., ♀ jeune, n° 1913-520.
Cercopithecus sabœus, fœtus à terme, n° 1908-115.
Cercocebus collaris Gray, ♀ adulte, n° 1913-495.

Les Cercopithèques se distinguent des Macaques par leur corps plus élancé, leur membres plus sveltes et plus déliés. Ils sont plus arboricoles qu'eux et font montre dans leurs sauts et leurs bonds de branche à branche d'une agilité plus grande. Par contre, ils sont moins marcheurs ; on ne les rencontre pas dans les pays rocheux où les arbres sont clairsemés. Ils descendent à terre cependant pour piller les plantations, mais, à part cela, restent constamment dans les forêts. Les Cercocèbes présentent le même genre de vie que les Cercopithèques.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Les quatre muscles sont mieux isolés les uns des autres que chez le Macaque et le Cynocéphale, ce qui correspond certainement à une agilité supérieure et à une adaptation au saut plus parfaite. Le tendon d'insertion du crural est toujours séparé de celui du droit antérieur par la bourse muqueuse intraquadricipitale que j'ai déjà signalée à maintes reprises. Au niveau de cette bourse,

la face profonde du tendon du crural présentait, chez le C. nictitans, un épaississement encore plus net que celui du Macaque mais cependant, lui aussi, de structure uniquement fibreuse (Voir IIe partie, chap. I). Cet épaississement était séparé de la rotule par un intervalle très étroit du côté interne. Chez les autres adultes, cet épaississement était au contraire à peine marqué et, au-dessous de lui, s'étendait jusqu'à la rotule un gros bourrelet graisseux. Chez le fœtus de C. sabœus, il n'y avait rien. Toute cette face profonde du tendon du crural correspondait à un cul-de-sac sous-quadricipital moyennement développé et sur lequel s'insérait un assez fort muscle sous-crural. Ce cul-de-sac était déjà bien différencié sur le fœtus.

Le tendon rotulien est assez long ; il s'attache en haut non seulement sur la pointe de la rotule mais remonte aussi le long de ses deux faces comme pour souligner encore la signification de sésamoïde intratendineux de cet os. La bourse muqueuse située sous le tendon ne dépasse pas en haut le bord supérieur du tibia.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* est toujours formé, en première ligne, par l'attache rotulienne des faisceaux du biceps. En outre, du bord inférieur du vaste externe se détachent des fibres tendineuses qui vont de suite se mélanger aux fibres précédentes dont elles partagent l'insertion sur le bord externe de la rotule. Le *plan profond* consiste en une toile celluleuse assez forte qui s'insère en avant sur la rotule et le tendon rotulien. Le bord postérieur de cette toile se fixe sur l'épicondyle d'une part et, d'autre part, se perd par-dessus le ligament latéral externe sur le mince fascia du jumeau externe. Le faisceau épicondylo-rotulien forme un éventail plus

épais que le reste de la toile. Il n'y a pas de faisceau sésamo-rotulien mais, par l'intermédiaire des fibres qui se fixent sur sa gaine, le jumeau externe joue toujours un rôle certain dans la tension de l'aileron rotulien. Tout ce plan était extrêmement mince chez le fœtus.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel*, composé de fibres obliques en bas et en avant, est formé par l'expansion tendineuse du vaste interne ; en outre, il existe quelques fibres épicondyliennes propres, et, peut-être, d'autres fibres venues du tendon du grand adducteur. Le *plan profond*, net, se différencie bien en trois parties dont la moyenne, beaucoup plus épaisse, constitue le faisceau épicondylo-rotulien. Le sésamoïde du jumeau interne, totalement englobé par les fibres musculaires, n'affectait aucun rapport avec ce faisceau sauf chez le C. nictitans où quelques fibres du faisceau épicondylo-rotulien venaient lui adhérer.

Plans fibreux postérieurs.

Le jumeau externe, complètement fusionné avec le plantaire grêle, s'insère sur le sésamoïde externe ainsi que sur les parties immédiatement sus et sous-jacentes de la capsule. Le jumeau interne, plus fort, s'attache sur son sésamoïde, sur le ligament sésamo-fémoral et sur le fémur en s'intriquant légèrement à ce niveau avec le grand adducteur.

Les deux sésamoïdes des jumeaux sont unis entre eux et au tibia par un feuillet fibreux, très superficiel, et composé de faisceaux enchevêtrés dans tous les sens ; ce feuillet s'étend de chaque côté jusqu'aux ligaments latéraux et laisse libre seulement l'ogive du poplité. En dedans, il est renforcé par une expansion de la gaine du demi-membraneux ; en dehors, par une expansion du

tendon d'insertion (péronière) du soléaire. Au-dessous de ce feuillet, on trouve les deux *ligaments obliques sésamo-tibiaux* habituels, présentant leurs rapports et leurs insertions normales. Ils sont presque aussi développés l'un que l'autre avec cependant une légère prédominance de l'externe. Il existe enfin des fibres arciformes intersésamoïdiennes et deux ligaments sésamo-fémoraux supérieurs.

Ligament latéral interne.

Ce ligament, assez long, se laisse facilement diviser en deux parties, l'une supérieure, répondant à la capsule, l'autre inférieure, répondant à la face interne du tibia. La première n'est pas très nette ; elle se taille artificiellement dans la capsule avec laquelle se continuent ses deux bords antérieur et postérieur. A ce niveau, son bord postérieur est longé par un faisceau ascendant qui représente l'expansion que la gaine du demi-membraneux envoie à la coque condylienne interne ; mais il n'y a pas de confusion entre ce faisceau et le ligament. Cette partie supérieure du ligament croise le ménisque interne sans lui adhérer. La seconde partie du ligament a ses deux bords bien tranchants : en haut, elle répond au tendon du demi-membraneux dans tout le reste de son trajet au poplité. Son bord postérieur se continue par la très mince aponévrose de ce muscle ; son bord antérieur s'attache sur le tibia juste en avant des faisceaux musculaires. Dans son parcours sous le ligament, le tendon du demi-membraneux est séparé de l'os d'une part, du ligament d'autre part, par deux bourses muqueuses ; la bourse superficielle, étendue, est entièrement ouverte en haut dans l'articulation du genou ; la bourse profonde, plus petite, ne communique avec cette articulation qu'au

niveau de son angle postéro-supérieur. Le grand adducteur, qui descend jusqu'au contact du ligament sésamo-fémoral, ne présente aucune relation avec l'insertion supérieure du ligament.

Le fœtus de Cercopithèque (fig. 26) offre les mêmes

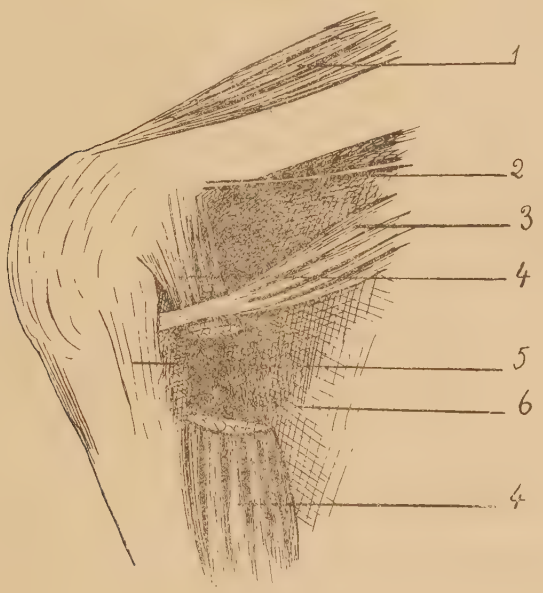

FIGURE XXVI

Cercopithecus sabœus - L. Fœtus à terme (n° 1908-115) ; genou droit.

Ligament latéral interne. — *1*, muscle quadriceps ; — 2, grêle tendon du grand adducteur ; — *3*, demi-membraneux ; — *4*, jumeau interne ; — 5, ligament latéral interne ; — *6*, aponévrose de recouvrement du poplité. On voit que la moitié supérieure du ligament latéral interne est absolument indistincte de la capsule et que sa moitié inférieure n'est autre chose que la partie antérieure, épaissie, de l'aponévrose du poplité. Constater aussi que le ligament n'a pas le moindre rapport avec le muscle grand adducteur.

particularités que nous avons déjà rencontrées sur les fœtus de Catarrhiniens, mais encore plus accentuées. La partie supérieure, capsulaire, du ligament n'est pas reconnaissable, ses fibres ayant la même direction, la

même épaisseur que toutes les autres fibres de la capsule. Mais la dissection montre qu'il existe un point où les fibres capsulaires n'adhèrent pas au ménisque : c'est à cet endroit que le ligament se différenciera plus tard. La partie inférieure n'est bien marquée qu'au lieu où le demi-membraneux, s'engageant au-dessous d'elle, lui limite un bord postérieur. Tout le reste de cette partie se confond avec l'aponévrose du poplité dont elle ne représente que la portion la plus antérieure un peu épaissie. Le demi-membraneux est étroitement accolé au long et grêle tendon du grand adducteur (sur la figure, les deux muscles ont été séparés l'un de l'autre) et cela jusqu'à l'attache fémorale de ce muscle. Il devient ensuite tendineux et son tendon se fixe sur le tibia juste au-dessous du ligament latéral interne. A ce niveau, il n'existe qu'une bourse muqueuse située entre le ligament et le tendon et ouverte en haut dans la cavité articulaire.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* présente nettement cette torsion qui fait que les faisceaux supérieurs sur le fémur deviennent antérieurs sur le péroné après avoir croisé la face superficielle des autres. Elle est due à ce que les deux insertions du ligament ne se font point dans les mêmes plans. L'attache ligamenteuse supérieure se fait sur le bord antérieur de la fossette épicondylienne du fémur ; l'attache inférieure sur le bord externe de la tête du péroné. Au moment où il arrive sur le péroné, le ligament change de direction et, de vertical, devient oblique en bas, en avant et en dedans. Toute cette partie oblique est entièrement cachée par le muscle long péronier latéral dont les fibres s'attachent en avant et en arrière du ligament, ainsi que

sur le ligament lui-même. Ces fibres ont en majeure partie une insertion osseuse, mais quelques-unes se fixent sur le ligament latéral externe court tandis que d'autres se continuent, d'une façon indiscutable, avec un faisceau qui vient renforcer le ligament latéral externe proprement dit.

La face profonde du ligament latéral adhère d'une façon intime à la capsule, au point de sembler n'en être qu'un simple épaississement. Son bord postérieur entre en contact avec le *ligament latéral externe court*. Celui-ci constitue un faisceau tendineux assez large, mais peu net, qui unit la coque condylienne externe à la tête du péroné. Le muscle poplité, sous lequel la synoviale émet une petite bourse, se condense en un *tendon fémoral* qui pénètre dans l'articulation. Ce tendon, après avoir croisé le ménisque externe, va, comme toujours, s'attacher sur une fossette spéciale située au-dessous de la saillie de l'épicondyle. La face superficielle de ce tendon est tout à fait libre. Sa face profonde adhère au bord inférieur du ménisque au moment où elle le croise, grâce à une sorte de petite membrane. Son bord inférieur, libre dans presque tout son parcours, adhère en passant à la partie postérieure du ligament latéral externe court. Cela permet de disséquer un ligament spécial, le *tendon péronier* du poplité, qui unit ce bord inférieur à la tête du péroné.

La *membrane méniscale*, bien développée, se comporte de la façon habituelle, c'est-à-dire que son bord inférieur s'attache sur le péroné en se fusionnant à ce niveau avec le ligament latéral externe court, que son bord postérieur est libre et que son bord antérieur est soudé à la capsule. Quant à sa face profonde,

libre en haut où elle glisse sur le facies poplitea, elle se soude plus bas à la marge du tibia. Sur le fœtus de C. sabœus, les dispositions étaient à peu près les mêmes, mais le tendon du poplité était étroitement accolé à la capsule par sa face externe, de sorte que, seule, sa face profonde était articulaire.

Ligaments croisés.

Le ligament croisé antérieur est à peu près horizontal, le ligament postérieur plutôt vertical. Tous deux sont bien croisés et présentent, même le postérieur, une très nette torsion. Le *ligament antérieur* s'attache en bas sur la surface préspinale du tibia par des fibres qui s'irradient sur tout le tiers antérieur de la cavité glénoïde interne. Elles se réunissent ensuite en un faisceau arrondi qui se termine sur l'extrémité postérieure de l'échancrure intercondylienne du fémur; cette attache, disposée dans un plan frontal, n'est en contact avec la face médiale du condyle fémoral externe que par son bord externe. Le *ligament postérieur* naît dans l'échancrure rétro-glénoïdienne du tibia par des fibres qui descendent très peu sur la face postérieure de l'os. Il se termine sur l'angle que forment la face médiale du condyle interne et le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. A ce niveau, il est en contact avec le ligament ménisco-fémoral qui s'en éloigne dans sa partie inférieure.

Septum médian et ses dérivés.

Le paquet adipeux sous-rotulien est, sur les C. callitrichus, patas et sabœus adulte, rattaché au bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur par un ligament adipeux, assez mince, fait de fibres conjonctives

mélangées de graisse. Entre ce ligament et le ligament croisé antérieur, existe un vaste hiatus. Il n'y a pas de ligaments alaires. Sur le C. nictitans, le ligament adipeux est complet; il est dans ses deux tiers postérieurs constitué par deux minces feuillets synoviaux appliqués l'un contre l'autre; dans son tiers antérieur, il contient de la graisse et s'élargit notablement. Sur le fœtus, enfin, le ligament adipeux est aussi complet mais surchargé de graisse dans toute son étendue. Il s'arrête en haut un peu avant d'atteindre la pointe de la rotule.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* a la forme d'un C modérément ouvert; sa partie postérieure est plus large. Il a, comme chez les autres Catarrhiniens, mais à un moindre degré, une attache antérieure longue qui croise le ligament croisé antérieur. Son attache postérieure, courte, se fixe au devant de celle du ligament croisé postérieur. Le *ménisque externe* est circulaire avec une ouverture centrale d'environ 4 mm. de diamètre sur les individus adultes. Il est très épais dans toute sa partie périphérique, mais surtout en arrière. Sa face périphérique répond, en avant, au paquet adipeux sous-rotulien, puis adhère à la capsule jusqu'à son tiers moyen. Elle est libre dans ce tiers moyen, puis adhère en arrière aux plans fibreux postérieurs. Le bord médial, épaissi, du ménisque est à peu près rectiligne. Dans ses trois quarts antérieurs, il donne une attache à membrane fibreuse qui le fixe au tibia. Cette membrane est très épaisse en avant et en arrière, très mince au milieu; cependant, sur le genou gauche du C. callitrichus n° 1912-157, c'était la moitié antérieure qui était épaissie et la moitié postérieure amincie. Le quart postérieur du bord médial du

ménisque se continuait par le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci montait obliquement en haut et en dedans, d'abord éloigné du ligament croisé postérieur, puis s'en rapprochant peu peu à peu et s'insérant à côté de lui sur le condyle interne du fémur. Le ligament jugal, absent, était remplacé par deux gros ligaments ménisco-rotuliens.

ANTHROPOIDEÆ

HYLOBATES

Deux exemplaires ;

Hylobates syndactylus Desmar., ♂ jeune, Lab. d'Anat.

Hylobates sp. ♂, adolescent, n° 1911-24.

Les Gibbons sont de très bons grimpeurs, aussi vifs et aussi agiles que les Orangs sont lourds et paresseux. De tous les Singes, ce sont, sans contredit, ceux dont les mouvements témoignent du maximum d'agilité. « Ils grimpent avec une rapidité et une sûreté incroyables aussi bien sur une tige de bambou que sur les rameaux les plus flexibles et les plus élevés d'un arbre. Lorsqu'ils veulent sauter à de grandes distances, ils se balancent un certain nombre de fois sur la branche qu'ils occupent puis s'élancent et franchissent avec la rapidité de la flèche ou du vol de l'oiseau, et cela deux ou trois fois de suite, des espaces de quarante pieds. Ces sauts extraordinaires sont un jeu pour eux » (**Brehm**). En réalité cependant, on ne peut pas dire que le Gibbon soit un sauteur au sens strict où il faut comprendre ce mot. J'appelle en effet sauteur un animal qui, comme le Kangourou, la Grenouille, le Tarsier s'élancent en avant par la seule détente de ses mem-

bres postérieurs préalablement repliés sous lui. C'est tout à fait différemment que se comporte l'Hylobates. Dans ses sauts, ce ne sont pas les membres postérieurs qui entrent en jeu, mais bien les antérieurs : quand il se lance en avant, il le fait absolument comme le ferait un gymnaste suspendu par les mains à une barre fixe. Aussi nous verrons que le genou du Gibbon ne présente guère les particularités des genoux des sauteurs mais uniquement celles des agiles grimpeurs arboricoles.

Le Gibbon va peu à terre et ce n'est guère que lorsqu'il est captif qu'on peut le voir s'avançer sur le sol. C'est presque, avec le Gorille, le seul Anthropoïde qui soit susceptible d'avoir la marche bipède. Dans ce cas, il s'avance les genoux à demi-fléchis et ses bras démesurément longs sont étendus horizontalement de chaque côté du corps pour lui servir de balancier. Mais, dans ces conditions, son allure est incertaine et chancelante et il lui est difficile de garder longtemps son équilibre.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Le droit antérieur et le vaste externe s'attachent par un tendon commun sur la face antérieure de la rotule, un peu au-dessous du sommet. Le vaste interne se termine sur une longue aponévrose qui se fixe sur le bord interne de la rotule. Le crural enfin s'insère sur le bord supérieur de l'os et un peu sur son bord interne par de courtes fibres tendineuses. Son tendon présente, au niveau de la partie supérieure de la trochlée, un léger épaississement dont la structure est la même que celle du reste du tendon. Sur Hylobates sp., le muscle sous-crural existait, mais très faible, et la bourse sous-quadricipitale, à peine indiquée, se composait de deux culs-de-sac, l'un externe, l'autre interne, qui longeaient

les deux bords correspondants du muscle crural. Sur Hylobates syndactylus, il n'y avait ni muscle sous-crural ni bourse sous-quadricipitale.

La rotule est haute et assez large. La partie articulaire de sa face postérieure, presque deux fois plus haute que large, est concave dans le sens sagittal et, en outre, quelque peu rétrécie transversalement en sablier au niveau de sa partie moyenne. Le tendon rotulien est fort et ne descend pas très bas. La bourse prétibiale, large mais peu haute, correspond en grande partie à la marge tibiale et un peu au paquet adipeux sous-rotulien qui la sépare de la cavité articulaire du genou.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Avec le Gibbon, nous voyons reparaître une disposition que nous avons déjà observée chez le Hurleur ; le biceps se rend uniquement à la tête du péroné et à la tubérosité externe du tibia. Comme le vaste externe se termine sur le bord supérieur de la rotule, il en résulte qu'entre ce muscle et le biceps se trouve un espace triangulaire : la lame qui ferme cet espace n'est autre chose que le *feuillet superficiel* des plans juxtarotuliens externes. Par sa base, ce feuillet se fixe sur le bord externe de la rotule et du tendon rotulien ; son bord inférieur adhère au bord supérieur du biceps ; son bord supérieur adhère au bord inférieur du vaste externe ainsi qu'à l'épais fascia lata qui, recouvrant le quadriceps, se termine en avant de lui sur le bord supérieur de la rotule ; là, il se continue, entre les corps musculaires du biceps et du vaste externe, par la mince cloison intermusculaire externe de la cuisse. Comme cette cloison représente elle-même l'insertion des fibres les plus inférieures du grand fessier, il s'ensuit que le plan fibreux

superficiel externe peut être considéré comme fourni par le muscle grand fessier. Ce plan est de plus renforcé par une expansion fibreuse qui provient du vaste externe.

Le *plan profond* consiste en un tissu fibreux assez mince, mal condensé en un aileron net, s'arrêtant en bas sur le tibia, en haut sur le crural et se fixant en arrière à l'épicondyle par quelques fibres tandis que le reste se confond, par-dessus le ligament latéral externe, avec la gaine du jumeau externe.

2° Côté interne. — Le *feuillet superficiel* est formé par l'expansion du vaste interne. Celle-ci, très forte, se termine sur le tibia entre le ligament latéral interne et le tendon rotulien constituant comme un pont épais qui unit ces deux ligaments de façon à les confondre presque en un seul. En passant, cette expansion adhère à l'épicondyle et s'y continue avec des fibres descendues du grand adducteur qui représentent la cloison intermusculaire interne. Le *plan profond* est un mince feuillet fibreux adhérant à l'épicondyle et au fascia du jumeau interne en arrière, à la rotule et au tendon rotulien en avant. Un renforcement assez net de ce feuillet forme le ligament épicondylo-rotulien interne.

Plans fibreux postérieurs (fig. 27).

Il n'existe pas de sésamoïde dans le jumeau externe : le muscle s'attache sur la partie la plus supérieure de la coque condylienne externe avec laquelle se confondent ses fibres tendineuses. Il en était de même du côté interne chez Hylobates syndactylus. Mais, chez Hylobates sp., il y avait un sésamoïde gastrocnémien interne sur lequel s'insérait la totalité du muscle. Ce sésamoïde était rattaché au fémur par un *ligament sésamo-fémoral supérieur* très

net et par un *ligament sésamo-fémoral antérieur* moins bien marqué.

Chez Hylobates syndactylus, les deux faisceaux obliques étaient mal indiqués, larges et peu épais. Chez Hylobates sp., seul, le *faisceau oblique externe* était faible ; le *faisceau oblique interne*, très solide, constituait

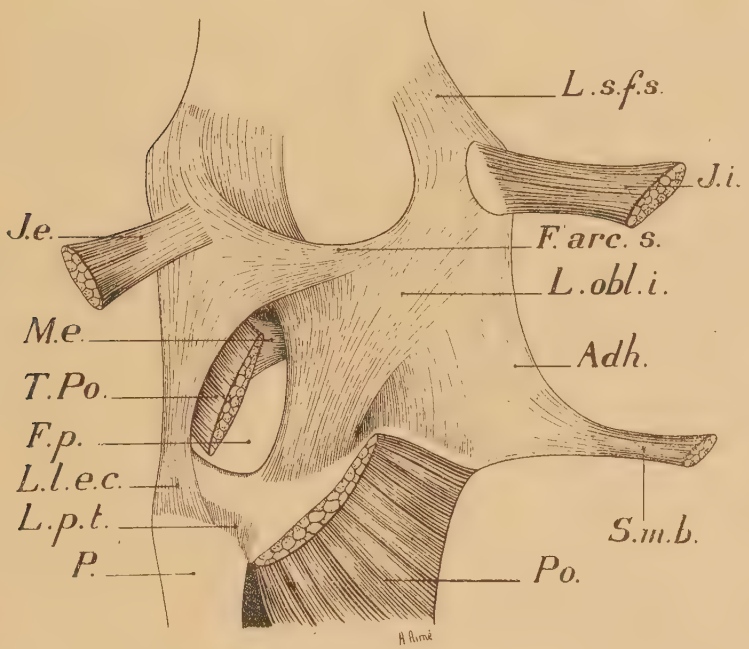

FIGURE XXVII

Hylobates sp. ♂ adolescent (n° 1911-24) ; genou gauche, × 1,5.

Plans fibreux postérieurs. — *L. s. f. s.*, ligament sésamo-fémoral supérieur ; — *J. i.*, jumeau interne s'attachant sur son sésamoïde ; — *J. e.*, jumeau externe s'attachant sur la capsule ; — *F. arc. s.*, fibres arciformes supérieures unissant les parties supérieures des deux coques condyliennes l'une à l'autre ; — *L. obl. i.*, ligament sésamo-tibial oblique interne ; — *S. m. b.*, muscle demi-membraneux dont la gaine est unie par des adhérences, *Adh.*, à la coque condylienne interne ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court ; — *Po.*, muscle poplité dont le tendon, *T. po.*, pénètre dans l'articulation ; — *F. p.*, facies poplitea du tibia ; — *P.*, épiphyse supérieure du péroné ; —*L. p. t.*, ligament péronéo-tibial postérieur ; —*M. e.*, ménisque externe.

à lui seul presque toute la partie commune des deux ligaments. On voyait, dominant l'architecture de ces plans postérieurs, cet épais faisceau qui s'étendait du bord postérieur du tibia au sésamoïde du jumeau interne. Des fibres arciformes décrivant une courbe à concavité supérieure unissaient, en outre, ce sésamoïde à l'insertion du jumeau externe ; assez nombreuses, elles formaient un véritable faisceau arqué. Elles correspondent, à n'en pas douter, aux fibres arciformes supérieures intersésamoïdiennes qui existent chez maints autres Primates. Du côté externe, ces fibres entrent en connexion avec la partie supérieure du ligament latéral externe court, suppléant à ce niveau à l'insuffisance du ligament oblique externe. C'est entre ces fibres, le ligament latéral externe court et le ligament oblique externe que s'ouvre, très nettement délimitée, l'ogive du poplité. En passant sous cette ogive, le muscle adhère à son bord externe et, plus particulièrement, à ces fibres qui unissent le ligament latéral externe court au jumeau interne en se confondant avec le ligament oblique interne. Le demi-membraneux adhère à la coque condylienne interne et lui envoie une expansion, mais il n'y a pas de ligament poplité oblique.

Ligament latéral interne.

Ce ligament, assez long, s'attache en haut dans une fossette située au-dessous du sommet de l'épicondyle à une assez grande distance du grand adducteur dont l'insertion n'atteint pas cet épicondyle. Le ligament descend ensuite à peu près verticalement et se termine sur la face interne du tibia par une insertion élargie et oblique en bas et en arrière. Dans toute sa hauteur, il est bien net et se détache parfaitement sur la capsule en haut, sur l'aponévrose du poplité en bas. Sa face profonde n'adhère

pas au ménisque interne sur le premier Gibbon ; elle adhère à la moitié inférieure de la face capsulaire de ce ménisque sur le second. Au-dessous de ce ménisque, elle répond successivement à l'interligne ménisco-tibial, puis à l'insertion du tendon du demi-membraneux, enfin au bord antérieur du muscle poplité. Le demi-membraneux, dont l'attache tibiale se fait juste au point où il croise le ligament, est séparé de ce dernier par une grande bourse séreuse ouverte en haut dans la cavité articulaire. Sur le second Gibbon, il existe en plus, au-dessous du tendon musculaire, une petite bourse qui communique également avec la synoviale.

En arrière du ligament latéral interne, se trouvent d'autres fibres réparties en deux faisceaux : les uns descendent obliquement en bas et en arrière de l'épicondyle sur le ménisque interne ; les autres montent obliquement en haut et en arrière du tibia sur ce même ménisque. Ces fibres, qui sont seulement un épaississement capsulaire, forment ce que, par analogie avec l'homme, on peut appeler un *ligament latéral interne court*.

Formations ligamenteuses externes (fig. 28).

Le *ligament latéral externe* est plus court que chez les autres Anthropoïdes. Il est un peu tordu : la face externe en haut devient postérieure en bas. Sa direction est à peu près verticale dans l'extension du genou. Il n'est pas très adhérent à la capsule dont on peut le séparer. Son insertion inférieure se fait sur la partie la plus antérieure de la face externe de la tête du péroné. Immédiatement au-dessous de cette insertion, se trouve celle du long péronier latéral : on peut constater que les fibres les plus superficielles du muscle se continuent avec les fibres les plus antérieures du ligament et, intimement confondues

avec le reste de ce ligament, remontent jusqu'au fémur. Le *ligament latéral externe court* est presque deux fois aussi large que le précédent dont il longe le bord postérieur ; il s'insère en bas sur la face externe de la tête du péroné, en arrière du précédent.

On peut aussi disséquer chez le Gibbon un *ligament épicondylo-méniscal externe* analogue à celui des Lémuriens. En haut, il s'attache sur la fossette épicondylienne du fémur ; oblique en bas et en avant, il va se fixer sur le bord supérieur du ménisque externe. Ce faisceau est entièrement inclus dans la capsule dont il représente un épaississement localisé, mais net.

Le muscle poplité, sous lequel la synoviale n'envoie pas de diverticule, se condense au moment de pénétrer dans l'articulation en un tendon aplati, dépourvu de sésamoïde. Ce tendon adhère un peu en passant à la capsule, puis il se divise en deux parties inégales. La branche de bifurcation supérieure est le *tendon fémoral ;* oblique en haut et en avant, celui-ci croise le ménisque externe sans lui adhérer et va se fixer dans la fossette sous-épicondylienne du fémur, au-dessous du ligament épicondylo-méniscal externe. Sur Hylobates syndactylus, ce tendon fémoral était tout à fait libre dans l'articulation ; sur Hylobates sp., son bord antérieur (inférieur) était relié par un court méso à la capsule. La branche de bifurcation inférieure est le *tendon péronier*. Environ moitié moins gros que le précédent, ce tendon se porte en bas et en avant et se fixe sur la partie la plus externe de la surface articulaire du péroné. Libre et bien indépendant de la capsule dans ses deux tiers supérieurs, ce tendon se soude au ligament latéral externe court dans son tiers inférieur. Il faut noter que, sur le bord postérieur de ce tendon péronier, on peut suivre quel-

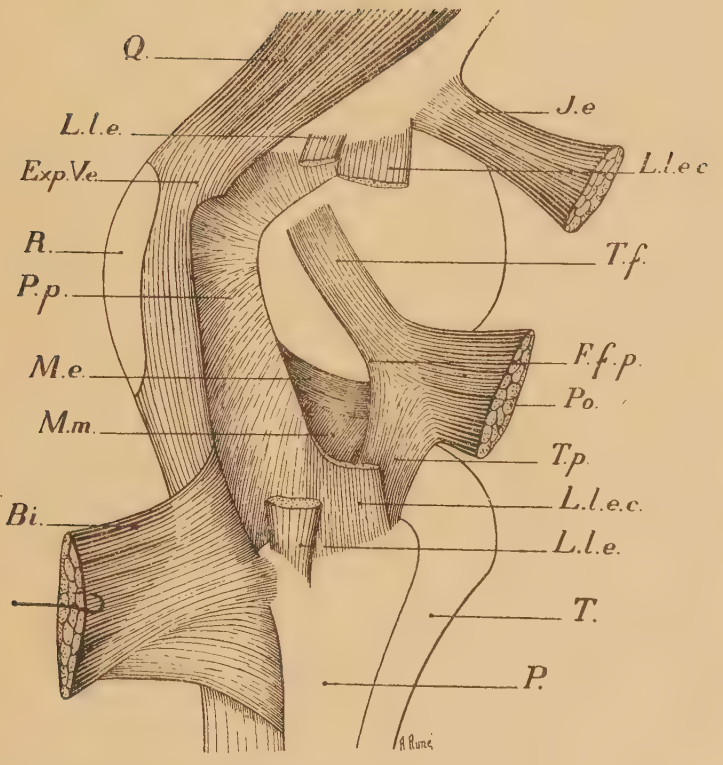

FIGURE XXVIII

Hylobates sp. ♂ adolescent (n° 1911-24) ; genou gauche, × 2.

Formations ligamenteuses externes ; plan profond. — *Q.*, muscle quadriceps ;— *Exp. V. e.*, expansion du vaste externe formant pour une faible partie le plan superficiel juxta-rotulien externe ; la majeure partie de ce plan est représentée par l'épanouissement de la cloison intermusculaire externe, non indiquée sur la figure ; — *R.*, rotule ; — *P. p.*, plan juxta-rotulien externe profond, non différenciable en plusieurs parties ;— *M. e.*, ménisque externe du bord inférieur duquel se détache *M. m.*, la membrane méniscale ; — *Bi.*, biceps érigné en avant ; — *J. e.*, jumeau externe ; — *L. l. e.*, ligament latéral externe, sus-jacent à la capsule ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court, qui est un épaississement de la capsule ; — *Po.*, poplité avec *T. f.*, son tendon fémoral et *T. p.*, son tendon péronier ; — *F. f. p.*, fibres fémoro-péronières propres ; — *T.*, tibia ; — *P.*, péroné.

ques fibres charnues du poplité, ce qui montre que, chez le Gibbon tout au moins, le tendon péronier ne doit pas être considéré comme un épaississement capsulaire mais en partie comme un véritable tendon d'insertion du muscle. Cependant les fibres les plus antérieures du tendon fémoral ainsi que les fibres les plus antérieures du tendon péronier ne proviennent pas du corps musculaire ; elles se continuent directement, une dissection attentive permet de s'en assurer, les unes avec les autres de sorte qu'il existe un faisceau de fibres fémoro-péronières propres, logé dans l'angle à sinus antérieur que forment en divergeant les deux tendons du poplité.

La *membrane méniscale* existe, mais elle est très petite. Elle a une forme triangulaire ; son bord supérieur se fixe sur le ménisque ; son bord postérieur est libre ; son bord antéro-inférieur adhère à la capsule qui, du reste, adhère elle-même au ménisque en avant de la naissance de la membrane. Enfin, l'angle inférieur de la membrane est accolé au tendon péronier qui, à ce niveau, vient se joindre au plan capsulaire. Au-dessous du tendon péronier du poplité, se prolonge un cul-de-sac synovial qui arrive contre la tête du péroné : il communiquait avec l'articulation péronéo-tibiale supérieure sur Hylobates syndactylus.

Ligaments croisés.

Le Gibbon se distingue des autres Primates en ce que, en avant du ligament croisé antérieur, existe un troisième ligament, supplémentaire.

Le *ligament croisé antérieur* s'attache sur la moitié antérieure du bord médial du condyle interne du tibia ; il monte obliquement en haut et en dehors et se termine sur toute la face médiale du condyle externe du fémur. Il

est tordu de telle sorte que son insertion tibiale est disposée dans un plan oblique en avant et en dehors, son insertion fémorale dans un plan sagittal. Il en résulte que les fibres qui, en bas, sont internes, deviennent postérieures en haut. Le *ligament croisé postérieur* s'attache dans la large échancrure rétroglénoïdienne du tibia, en s'y étalant en éventail ; ses fibres descendent bas sur la face postérieure de l'os, les plus externes atteignant même l'articulation tibio-péronière. Il se dirige obliquement en avant et, un peu, en haut, mais est presque horizontal lorsque le genou est étendu au maximum. Il se termine en se fixant sur le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur ainsi que dans une profonde gouttière creusée le long du bord médial du condyle interne.

En avant du ligament croisé antérieur, se trouve le *ligament croisé supplémentaire* (fig. 29). Celui-ci est un petit faisceau légèrement aplati et assez solide. Il commence sur le tibia immédiatement en avant de l'insertion du ligament croisé antérieur, se porte obliquement en haut et en dedans, et, croisant ce dernier perpendiculairement à sa direction, arrive ainsi sur le bord interne du ligament croisé postérieur qu'il longe ; il se termine sur la face médiale du condyle fémoral interne, en arrière de l'attache du ligament croisé postérieur sur ce bord, séparant l'insertion de ce ligament de celle du ligament ménisco-fémoral. Cette attache, bien autonome, nettement séparée de celle des deux autres ligaments croisés, semble déprimer à son niveau la surface articulaire du condyle fémoral en une petite échancrure. Etant donné sa solidité, ce ligament mérite réellement le nom de ligament croisé supplémentaire. Je l'ai trouvé, identiquement disposé, sur les deux Gibbons que j'ai

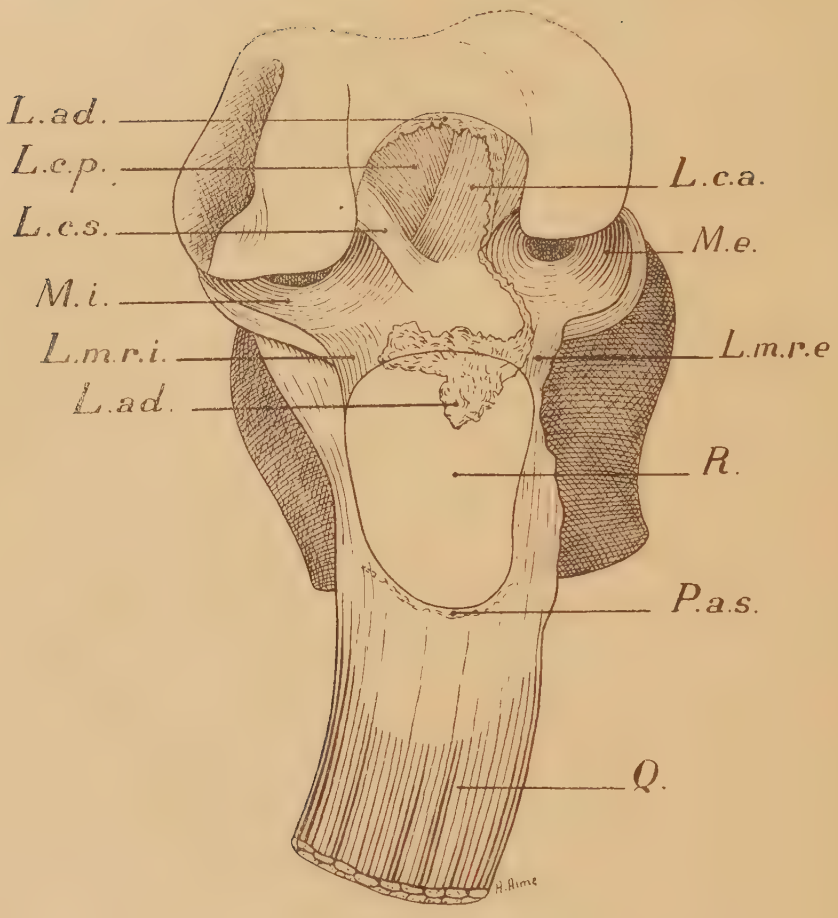

FIGURE XXIX

Hylobates sp. ♂ adolescent (n° 1911-24) ; genou gauche, × 2.

Ligaments croisés ; vue antérieure.— Le quadriceps, *Q.*, a été coupé et rabattu et, avec lui, la rotule, *R.* — *M. e.*, ménisque externe avec *L. m. r. e.*, le ligament ménisco-rotulien externe ;—*M. i.*, ménisque interne avec *L. m. r. i.*, le ligament ménisco-rotulien interne ; — *L. c. a.*, ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, ligament croisé postérieur ; — *L. c. s.*, ligament croisé supplémentaire ; — *L. ad.*, ligament adipeux sectionné transversalement de sorte que son insertion fémorale mince et étroite est séparée de son insertion rotulienne large et étalée ; — *P. a. s.*, petit bourrelet graisseux longeant le bord supérieur de la rotule et homologable au paquet interrotulien des Primates à deux rotules.

disséqués. Il ne se confond pas, comme on pourrait le croire, avec le ligament adipeux. Ce dernier, en effet, s'attache sur le bord externe du ligament croisé antérieur tandis que notre ligament supplémentaire en occupe le côté interne.

Septum médian et ses dérivés.

Le ligament adipeux (fig. 29) est complet sur les deux individus que j'ai étudiés. Il forme une lame mince, faite de deux feuillets synoviaux adossés, qui sépare complètement l'une de l'autre les deux articulations condyliennes, de sorte qu'elles ne communiquent entre elles que par l'intermédiaire de l'articulation trochléo-rotulienne. Le bord antérieur, libre, du ligament adipeux est chargé de graisse. Son bord inférieur s'attache sur un assez gros paquet adipeux qui s'étend le long du bord inférieur de la rotule et empiète un peu sur la face profonde de cet os.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 30).

Le *ménisque interne* a la forme d'un C, mais modérément ouvert, moins que chez les Catarrhiniens. Son extrémité antérieure, plus mince que la postérieure, donne attache à un faisceau fibreux qui croise le ligament croisé antérieur et le ligament croisé supplémentaire et se fixe sur la surface préspinale du tibia. Son extrémité postérieure, épaisse, donne attache à un faisceau fibreux, plus long que le précédent, qui se termine sur la surface rétrospinale du même os.

Le *ménisque externe* a, comme chez les Catarrhiniens, une forme discoïdale. Il est percé en son centre d'un orifice, à peu près circulaire, dont le diamètre est, sur Hylobates sp., de 4 mm. Son bord médial, épaissi en une saillie linéaire, donne attache, dans ses trois quarts

antérieurs, à un faisceau fibreux qui le fixe au tibia. Très épais dans sa partie antérieure (*a*), ce faisceau devient plus mince quoique encore résistant en arrière (*b*). Le bord médial du ménisque se continue dans son quart postérieur par le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci, bien développé, monte obliquement, compris entre le bord externe du ligament croisé postérieur et les

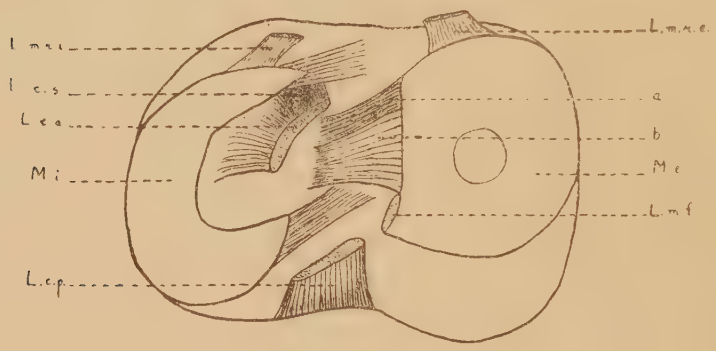

FIGURE XXX

Hylobates sp. ♂ adolescent (n° 1911-24) ; genou droit, × 2.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe fixé au tibia par un trousseau fibreux épais dans son tiers antérieur, *a.*, mince dans ses deux tiers postérieurs, *b.* ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. m. r. e.* et *L. m. r. i.*, ligaments ménisco-rotuliens externe et interne ; — *L. c. p.*, insertion tibiale du ligament croisé postérieur ; — *L. c. a.*, insertion tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. s.*, insertion tibiale du ligament croisé supplémentaire.

ligaments obliques postérieurs et adhérant à ces diverses formations. Il se termine sur la partie postérieure de la face médiale du condyle interne du fémur. Entre ce ligament, la face postérieure du ligament croisé postérieur et la face antérieure des ligaments obliques, se trouve un intervalle qu'occupe une bourse muqueuse, indépendante de l'articulation.

Les ligaments ménisco-rotuliens (fig. 29) sont très

développés ; l'externe est plus large, mais moins épais que l'interne ; tous deux courent obliquement sur les côtés du paquet adipeux sous-rotulien et se fixent chacun sur l'extrémité correspondante du bord inférieur de la rotule.

SIMIA SATYRUS L.

Trois exemplaires :

Simia satyrus, jeune, n° 1887-325.

Simia satyrus, jeune, sans numéro.

Simia satyrus, ♀ jeune, Lab. d'Anat.

Les Orangs sont, parmi les Singes anthropoïdes, les arboricoles par excellence. Habitant dans l'intérieur des forêts vierges de l'Insulinde, ils vivent uniquement sur les arbres. Ils grimpent lourdement, avec prudence, d'une manière qui rappelle celle de l'ours. Tous leurs mouvements semblent pondérés et réfléchis. Leur adresse est grande, mais ils n'ont pas la moindre agilité. Jamais ils ne sautent. Il est probable qu'à l'état de nature ils ne vont pour ainsi dire jamais sur le sol sauf dans les rares cas où les arbres sont trop éloignés pour leur permettre de passer sans danger de l'un à l'autre. En captivité, leur marche est lourde et pénible. Elle est toujours quadrupède ; ils s'appuient sur le côté externe du pied et sur le dos de la main tenue à demi fermée. Leurs membres antérieurs sont extrêmement longs et puissants ; leurs membres postérieurs, au contraire, sont réduits ; ce sont les premiers qui jouent le rôle principal, aussi bien quand l'Orang grimpe, que quand il marche ; dans ce dernier cas, il n'est pas rare de le voir s'en servir comme de béquilles.

Il est intéressant de rapprocher par leurs mœurs exclusivement arboricoles, par la lenteur de leur allure, par leur manque d'agilité, les Orangs des Ateles, parmi les Cebidæ, et des Lorisinæ, parmi les Lémuriens. Ces animaux représentent, chacun dans le groupe auquel il appartient, le type le plus parfait de spécialisation arboricole exclusive.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

La masse commune du quadriceps se termine sur le bord supérieur et les deux bords latéraux de la rotule. Il est, à la rigueur, possible de séparer le droit antérieur jusqu'au bout, mais les trois autres muscles forment un tout indissociable. Je rappelle qu'il en était ainsi chez les Lorisinæ. Il n'y a pas de bourse intraquadricipitale, ni de muscle sous-crural (celui-ci était peut-être cependant représenté sur le premier Orang, et du côté gauche, par quelques fibres pâles ?). Le cul-de-sac sous-quadricipital est peu développé. Notons encore qu'un assez grand nombre de fibres des vastes n'ont point d'attache sur la rotule mais passent à droite et à gauche de cet os en participant à la formation des ailerons superficiels. La rotule est à peu près ronde, sa largeur étant sensiblement égale à sa hauteur.

Sous le tendon rotulien, se trouvait, chez le second Orang, une bourse muqueuse dont les deux tiers inférieurs répondaient au tibia, le tiers supérieur au ligament adipeux. A droite et à gauche, cette bourse débordait le tendon et se prolongeait au-dessous des deux ailerons. Sur le premier Orang, qui est aussi le plus jeune, il n'existait pas de bourse prétibiale : à sa place se trouvait un tissu conjonctif très lâche et à grandes mailles. Il est

évident qu'il s'agissait là d'un stade voisin du stade bourse muqueuse.

Plans fibreux juxtarotuliens

1° Côté externe. — A la constitution du *plan superficiel* prennent part trois muscles : le vaste externe, le grand fessier et le long biceps. Les fibres tendineuses venues du vaste externe se détachent de ce muscle au niveau de son bord inférieur, en dehors de l'attache rotulienne. Elles continuent la direction des fibres charnues et vont se terminer sur le tiers supérieur du bord externe de la rotule. Le grand fessier se prolonge dans la partie supérieure de la cuisse par la cloison intermusculaire externe qui se dirige en bas, entre le vaste externe et le long biceps. Au niveau de l'épicondyle, les fibres de cette cloison se confondent d'une manière intime avec celles du vaste externe en haut, du biceps en bas. Le long biceps enfin, après avoir donné un premier faisceau, fémoral, qui se termine sur la cloison intermusculaire, se transforme en une lame tendineuse qui s'attache sur les deux tiers inférieurs du bord externe de la rotule et sur le tendon rotulien. Outre ces faisceaux, qui ont tous une direction transversale, on peut voir un certain nombre de fibres, provenant du vaste externe, descendre parallèlement à la rotule puis au tendon rotulien pour se terminer sur la tubérosité antérieure du tibia.

J'insiste dans un autre travail, actuellement sous presse, sur la grande variabilité des insertions terminales du biceps chez l'Orang. En effet, la description que je viens de faire du plan superficiel externe de cet animal ne s'applique pas toujours ; il peut arriver que la portion de ce plan qui provient du grand fessier soit supprimée et que celle qui provient du vaste externe soit beaucoup plus

réduite, le tout corrélativement à l'accroissement du biceps.

Le *plan profond*, séparé du précédent par du tissu cellulaire lâche, est formé par une couche fibreuse, pas très épaisse, offrant les mêmes rapports que chez les autres Primates. Un épaississement peu marqué de la partie moyenne de cette couche représente le faisceau épicondylo-rotulien externe.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est formé, comme chez le Gibbon, par la forte expansion du vaste interne qui, dans sa partie inférieure, unit l'un à l'autre le tendon rotulien et le ligament latéral interne. Le *plan profond* est mince dans ses parties inférieure et surtout supérieure ; il est nettement renforcé dans son tiers moyen qui constitue un ligament épicondylo-rotulien interne, triangulaire, à base rotulienne, tout à fait comparable à celui de l'homme.

Plans fibreux postérieurs (fig. 31).

Aucun des Orangs que j'ai disséqués ne possédait de sésamoïdes dans ses jumeaux. Le gastrocnémien interne s'insère sur la partie supérieure de la coque condylienne interne ainsi qu'un peu sur la portion du fémur qui surmonte cette coque. Le gastrocnémien externe, renforcé par un gros faisceau du muscle fléchisseur péronier, s'attache sur la coque condylienne correspondante, immédiatement en arrière du ligament latéral externe ; cette attache, très longue, atteint en haut l'insertion fémorale de la capsule et, en bas, descend presque jusqu'à la marge tibiale. Le sésamoïde du poplité, assez gros, adhère à la capsule par ses bords supérieur et externe.

On ne retrouve dans les plans fibreux postérieurs

aucun des faisceaux qui existent chez la plupart des Primates. Il n'y a pas de ligaments que l'on puisse homologuer aux ligaments sésamo-fémoraux non plus qu'aux ligaments sésamo-tibiaux. Ce qui domine, ce sont deux

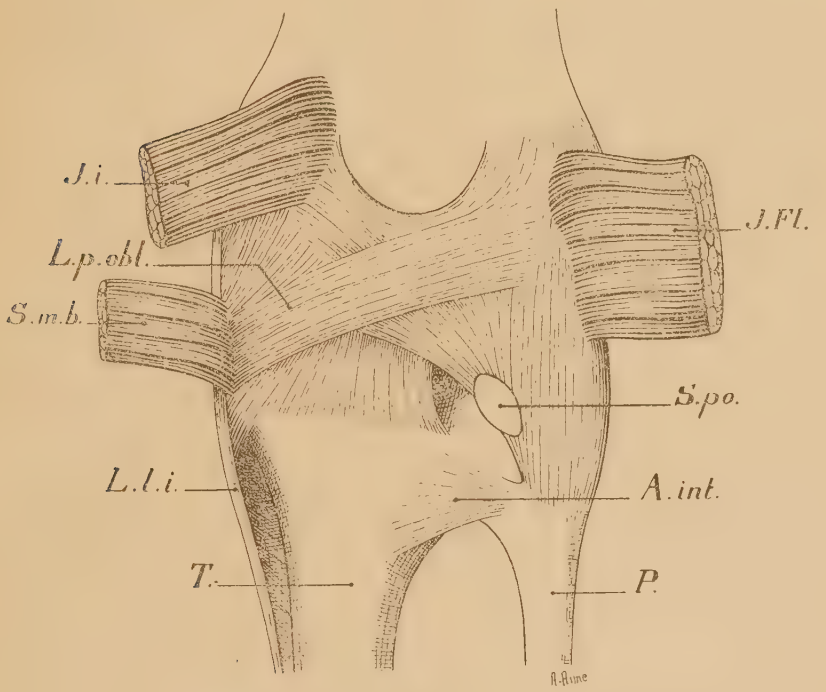

FIGURE XXXI

Simia satyrus - L. ♀ jeune (lab. d'Anat.) ; genou droit, × 1,3.

Plans fibreux postérieurs. — *J. i.*, jumeau interne ; — *L. p. obl.*, ligament poplité oblique ; — *S. m. b.*, muscle demi-membraneux ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne ; — *J. Fl.*, insertion commune du jumeau externe et du faisceau fémoral du fléchisseur péronier des orteils ; — *S. po.*, sésamoïde du poplité ; — *A. int.*, aponévrose recouvrant la face postérieure du muscle interosseux péronéo-tibial ; — *T.*, tibia ; — *P.*, péroné.

groupes de fibres entrecroisées en X. Il y a d'abord un *ligament poplité oblique* qui se détache en partie de la gaine du demi-membraneux mais, en partie aussi, vient

du muscle lui-même. Ce ligament, semblable en cela à celui de l'homme, se porte obliquement en haut et en dehors et se perd sur la coque condylienne externe, contre les insertions supérieures du muscle jumeau. Sur le genou droit du second Orang (le plus âgé), ce ligament était encore plus volumineux ; il s'irradiait sur toute la coque condylienne externe, depuis le fémur jusqu'au tibia, recouvrant tous les autres plans fibreux, et apparaissant nettement comme un faisceau d'union entre les attaches du demi-membraneux en dedans, du jumeau externe et du fléchisseur péronier en dehors.

Au-dessous du ligament poplité oblique existe un autre faisceau fibreux, beaucoup plus large et plus volumineux, orienté en sens contraire : il s'insère en bas sur le bord supérieur du sésamoïde du poplité et s'irradie en éventail sur les deux coques condyliennes ainsi que sur l'échancrure qui les sépare. Le bord inférieur de ce faisceau, particulièrement net et tranchant, unit le sésamoïde du poplité à la coque condylienne interne. Cet ensemble est complété en haut par des fibres arciformes qui relient les insertions des deux muscles jumeaux l'une à l'autre en décrivant une courbe à concavité supérieure ; en bas, par des fibres verticales qui relient le bord inférieur des deux ligaments précédents au rebord du plateau tibial. Il n'y a pas d'ogive du poplité ; un petit espace dépourvu de fibres, situé immédiatement au-dessous du sésamoïde de ce muscle, en représente le rudiment ; cet orifice est fermé par la membrane synoviale sans qu'il existe de bourse sous-poplitée.

Ligament latéral interne.

Le ligament latéral interne est net ; il n'apparaît cependant pas comme autonome, car on doit sculpter

en quelque sorte sa moitié supérieure dans la capsule et sa moitié inférieure dans l'aponévrose du poplité. Ses fibres ne présentent aucune trace de torsion. Son insertion supérieure se fait au-devant de celle du grand adducteur, mais il n'y a point le moindre échange de fibres entre les deux formations entre lesquelles s'interpose d'ailleurs un petit cul-de-sac synovial. L'insertion inférieure du ligament se fait sur le tibia, suivant une ligne oblique en bas et en arrière. Sa face profonde n'adhérait pas au ménisque sur les deux derniers Orangs, mais, sur le premier, elle y adhérait lâchement par sa moitié antérieure, solidement par sa moitié postérieure. Au-dessous, cette face répond un peu au demi-membraneux, puis au poplité, qui, la dépassant en avant, va jusqu'au tendon rotulien.

Le demi-membraneux a, sur la marge tibiale, une insertion très postérieure : elle atteint à peine le ligament lorsque le genou est à demi fléchi. La bourse muqueuse qui se trouve sous le ligament le sépare donc de l'os plutôt que du tendon. Mais, quand le genou se fléchit, les rapports changent : le ligament latéral interne se déplace en arrière et vient recouvrir le tendon du demi-membraneux; la bourse muqueuse se trouve alors interposée entre eux deux. Il existe aussi une seconde bourse muqueuse, beaucoup plus petite, située sous le tendon du demi-membraneux, à l'endroit où celui-ci émet le ligament poplité oblique ; très postérieure, elle sépare le tendon de la coque condylienne interne. Elle n'a donc aucun rapport avec le ligament latéral. Cette bourse, ainsi que la précédente, communique avec la cavité articulaire.

Il existe encore un solide trousseau fibreux qui s'attache en haut sur l'épicondyle, juste au-dessous du

ligament latéral, suit une direction oblique en bas et en avant et se termine sur le bord supérieur du ménisque interne. C'est le *ligament épicondylo-méniscal interne* que j'ai déjà rencontré à diverses reprises. Son bord postérieur est libre ; son bord antérieur se continue avec une capsule qui devient de plus en plus mince et forme le plan profond du surtout externe de la rotule.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* est long, très solide, très résistant ; il apparaît beaucoup plus nettement que chez la plupart des autres Primates. Il est légèrement enroulé et sa direction est oblique en arrière et en bas. On peut le séparer facilement de la capsule sous-jacente. Les faisceaux les plus postérieurs du ligament ne s'attachent pas en bas sur le péroné : un peu avant l'insertion osseuse du reste du ligament, ils deviennent musculaires et se confondent avec le long péronier latéral. Il est donc absolument indiscutable que, chez l'Orang, le long péronier latéral a, par l'intermédiaire de certaines fibres du ligament, une insertion fémorale.

Lorsqu'on enlève le ligament latéral externe, on se trouve en présence de la capsule qui s'épaissit en arrière pour former le *ligament latéral externe court* ; celui-ci présente les mêmes insertions que le ligament latéral proprement dit. C'est en arrière de ce ligament latéral externe court que se trouve, en partie encastré dans les plans fibreux postérieurs, le *sésamoïde du poplité*. Cet os a de grandes dimensions. Sur sa face superficielle s'attachent les fibres charnues du muscle ; sa face profonde, articulaire, présente une

grande facette qui glisse sur la membrane méniscale et une plus petite qui répond au ménisque externe. Le bord inférieur du sésamoïde est libre et, entre ce bord et la marge tibiale, s'insinue un petit diverticule synovial qui ne se prolonge pas sous le corps du muscle. Le bord supérieur du sésamoïde, ainsi que ses deux extrémités, est soudé à la capsule. Son bord antérieur donne attache au gros *ligament sésamo-fémoral*. Celui-ci, étroitement accolé par sa face externe à la capsule, monte jusqu'au fémur sur lequel il s'insère. On peut aussi disséquer dans la capsule un vague épaississement qui se présente sous la forme d'un faisceau unissant l'extrémité postérieure du sésamoïde à la corne postérieure du ménisque externe, à l'endroit où cette corne va devenir le ligament ménisco-fémoral. On peut encore, et cela plus facilement, distinguer un second faisceau qui part de l'extrémité antérieure du sésamoïde, descend à peu près verticalement et va s'attacher sur la tête du péroné : c'est le *ligament sésamo-péronier* qui, beaucoup moins net que chez le Gibbon, n'est ici qu'un épaississement de la capsule ou plus exactement du ligament latéral externe court.

La *membrane méniscale* est triangulaire ; de petites dimensions, elle n'arrive pas jusqu'au péroné. Son bord postérieur est libre. Son bord antérieur s'attache dans toute sa hauteur sur le ligament sésamo-péronier, par conséquent sur la capsule. Au-dessous d'elle, puis de ce ligament quand la membrane n'existe plus, descend un cul-de-sac synovial qui arrive au contact du péroné mais ne communique pas avec l'articulation péronéo-tibiale.

Sur l'Orang n° 1887-325, le tendon du poplité, puis le ligament sésamo-fémoral qui lui fait suite, adhérait

tout à fait à la capsule. Le ménisque externe adhérait également à celle-ci ainsi qu'au tendon. Il ne pouvait donc pas y avoir de membrane méniscale. Il n'y avait pas non plus de ligament latéral externe court, et, seul, le ligament latéral externe descendait jusqu'au péroné.

Ligaments croisés.

Leur croisement est très prononcé ; le ligament postérieur, presque horizontal dans l'extension du genou, est particulièrement large et solide.

Le *ligament croisé antérieur* s'attache sur la surface préspinale du tibia et également sur la partie la plus antérieure de la cavité glénoïde interne. Fortement tordu, il se condense en un faisceau arrondi qui se termine sur la moitié postérieure de la face médiale du condyle fémoral externe. Le *ligament croisé postérieur* s'attache sur la surface rétrospinale du tibia et un peu sur l'échancrure intercondylienne. Il est légèrement tordu et se fixe en haut, par une insertion étalée, sur les bords antérieur et interne de l'échancrure intercondylienne du fémur. Le bord externe de ce ligament est uni par un méso synovial au ligament ménisco-fémoral lui-même accolé aux plans fibreux postérieurs ; son bord interne est uni à ces mêmes plans par un autre méso synovial. Il en résulte qu'il existe entre les deux méso à droite et à gauche, le ligament croisé postérieur en avant et les plans fibreux en arrière, une loge quadrilatère où se trouve incluse une bourse muqueuse totalement isolée de la cavité articulaire.

Septum médian et ses dérivés.

Le ligament adipeux est représenté par un gros cordon, solide et résistant quoiqu'il ne soit composé que de

tissu cellulaire à l'exclusion de tout tissu tendineux. En haut, il s'attache sur le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur ; en bas, il se fixe sur le gros paquet adipeux sous-rotulien. Entre ce ligament et le ligament croisé antérieur se trouve un vaste orifice dont la partie inférieure est traversée par de fins tractus qui unissent le paquet adipeux à la base du ligament croisé antérieur. Ces tractus passent comme un pont au-dessus du ligament jugal, sans lui adhérer.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est assez fermé : ses deux branches sont légèrement convergentes. Il n'atteint pas en avant l'extrémité antérieure du plateau tibial. Sa corne antérieure se fixe au tibia par un ligament assez long qui s'étend jusqu'au devant de la cavité glénoïde externe. Sa corne postérieure s'attache par un ligament beaucoup plus court. Le *ménisque externe*, contrairement à ce qui a lieu chez les autres Anthropoïdes et chez les Catarrhiniens, n'est pas circulaire, mais a une forme de C dont les deux branches, quoique assez convergentes, n'arrivent néanmoins pas en contact. Sa face périphérique présente, vers son tiers moyen, une légère dépression dans laquelle glisse le tendon du muscle poplité. Sa corne antérieure s'attache sur le tibia, juste en arrière du ligament croisé antérieur. Sa corne postérieure se prolonge par le *ligament ménisco-fémoral*. En outre, sur le second Orang, cette corne donnait attache à un petit faisceau fibreux, peu volumineux mais assez net, qui allait se fixer par son autre extrémité sur la surface rétrospinale du tibia, en avant du ligament croisé postérieur. Sur les deux autres Orangs, le ligament ménisco-fémoral existe seul ; il se fixe, comme d'habitude, sur la partie posté-

rieure de la face médiale du condyle fémoral interne. J'ai déjà dit, à propos des ligaments croisés, qu'il existait une bourse muqueuse entre le ligament ménisco-fémoral et le ligament croisé postérieur.

En avant, les deux ménisques sont réunis l'un à l'autre par un *ligament jugal*. Celui-ci est composé de faisceaux fibreux très solides et très épais ; il adhère assez fortement aux tractus conjonctifs qui cloisonnent le ligament adipeux, de sorte qu'il faut disséquer ce ligament pour l'apercevoir. Du bord supérieur du ligament jugal, au voisinage de ses deux extrémités, partent quelques faisceaux fibreux qui, allant s'attacher sur le bord inférieur de la rotule, représentent deux ligaments ménisco-rotuliens rudimentaires.

ANTHROPOPITHECUS

Trois exemplaires :

Anthropopithecus sp., jeune, Lab. d'Anat.

Anthropopithecus troglodytes L., ♂ jeune, Lab. d'Anat.

Anthropopithecus sp., ♂ jeune, Lab. d'Anat.

Le Chimpanzé est moins arboricole que les deux anthropoïdes précédents. Il est cependant habile grimpeur et peut se lancer de branche en branche à de grandes distances sans égaler cependant le Gibbon dans ce mode de locomotion. Au point de vue de l'agilité, il est intermédiaire entre le Gibbon et l'Orang, plus près cependant du premier. On le rencontre souvent sur le sol, mais il a presque toujours une démarche quadrupède dans laquelle ses pieds reposent sur terre par leur bord externe, rarement par toute la plante, et ses mains par leur face dorsale. Parfois, il marche uniquement sur ses pattes postérieures.

Alors il rejette la tête en arrière et croise ses mains derrière l'occiput ou dérrière la nuque, essayant de suppléer de cette façon à l'insuffisance de sa courbure lombaire. Mais il ne peut faire que quelques pas dans cette position et ne tarde pas à perdre l'équilibre et à retomber sur ses quatre membres.

C'est pourquoi, tandis que nous devons considérer l'Orang comme un grimpeur exclusif, à mouvements lents, et le Gibbon comme un grimpeur à mouvements agiles, sauteur et dans quelque cas marcheur bipède nous considèrerons le Chimpanzé comme un grimpeur et un marcheur quadrupède.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Le droit antérieur est bien individualisé ; on peut même suivre quelques-unes de ses fibres qui se rendent directement au tibia en passant au devant de la rotule. Les trois autres chefs du quadriceps sont, au niveau de la partie inférieure de la cuisse, confondus les uns avec les autres. Le tout se termine sur le bord supérieur de la rotule après que les vastes ont envoyé à droite et à gauche leurs expansions tendineuses. Il n'y a pas de bourse muqueuse entre le crural et le droit antérieur ; il n'y a rien non plus qui rappelle la rotule supérieure : la face postérieure du tendon du crural est seulement lisse et luisante dans cette portion de 1 à 2 millim. de haut qui correspond à la partie supérieure de la trochlée et à la bourse sous-quadricipitale ; on ne constate même pas cet épaississement que j'ai signalé à ce même niveau chez le Gibbon. Le sous-crural, très net, est bien développé.

La rotule est volumineuse, peut-être légèrement plus haute que large, mais pas de beaucoup. Toute son extrémité inférieure, englobée par le tendon rotulien, n'est pas

articulaire. Le tendon est assez large, mais court. La bourse prétibiale profonde, qui lui est sous-jacente, est peu développée, car son bord supérieur reste à environ 5 millim. au-dessous de l'interligne articulaire. Elle n'affecte par suite aucun rapport avec le ligament adipeux.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Côté externe. — Le *plan superficiel* résulte de l'union d'expansions tendineuses issues de muscles divers : le vaste externe, le biceps, le tenseur du fascia lata et le grand fessier. Considéré en lui-même, il est représenté par une lame triangulaire dont le sommet est épicondylien et dont la base se fixe sur tout le bord externe de la rotule. Le bord inférieur de ce feuillet adhère au biceps qui lui envoie quelques fibres. Son bord supérieur adhère d'une part au vaste externe, de l'autre au fascia lata. Ce fascia lata constitue, en avant du quadriceps, un mince feuillet aponévrotique, très résistant, qui se termine sur le bord supérieur de la rotule. Ses fibres les plus externes se soudent intimement à l'expansion tendineuse du vaste externe, et c'est cet ensemble qui se prolonge dans la lame triangulaire dont il forme une bonne partie. Le sommet enfin se fixe à l'épicondyle où il se continue par beaucoup de fibres avec la cloison intermusculaire externe qui, chez le Chimpanzé, représente d'une manière excessivement nette le tendon inférieur du grand fessier.

Le *feuillet profond* affecte les mêmes dispositions que chez les autres Anthropoïdes et présente un faible et peu accentué ligament épicondylo-rotulien externe.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* provient du vaste interne dont il représente la solide expansion, nota-

blement plus forte que l'expansion correspondante du vaste interne. De même que chez l'Orang et chez le Gibbon, il se termine en bas sur le tibia. A sa partie inférieure, il est renforcé par quelques fibres qui proviennent de la gaine du couturier. Le *plan profond* est toujours formé par une toile fibreuse dont la partie moyenne est épaissie en un ligament épicondylo-rotulien interne.

Plans fibreux postérieurs.

Le jumeau interne, fort, s'insère sur la coque condylienne depuis l'attache de celle-ci au fémur jusqu'au voisinage de son insertion tibiale ; il s'arrête un peu au-dessus du bord supérieur du demi-membraneux. Le jumeau externe, moitié moins volumineux que le précédent, s'insère comme lui sur la coque condylienne mais son attache est moins étendue en haut et en bas. Je n'ai jamais vu de sésamoïde au niveau du jumeau externe. Sur un Chimpanzé, j'en ai trouvé un petit dans l'insertion du jumeau interne, mais rien chez les deux autres. Le grand adducteur s'attache par ses faisceaux les plus inférieurs sur la coque condylienne interne, immédiatement en avant du muscle jumeau. Il n'y a pas de sésamoïde dans le tendon du poplité.

Les plans fibreux postérieurs comprennent deux gros faisceaux qui s'attachent l'un et l'autre sur la partie supérieure des coques condyliennes, contre l'origine des jumeaux. Ils se portent obliquement en bas l'un vers l'autre et se fusionnent, sur la ligne médiane, en un seul faisceau qui se termine sur le bord postérieur du plateau tibial externe. Ces faisceaux correspondent aux deux *ligaments obliques* de la plupart des Primates. Il est à remarquer que le faisceau interne est beaucoup plus épais, plus solide, et que c'est surtout lui qui semble se

continuer dans la branche d'union allant au tibia. La prédominance de ce faisceau tient au plus fort volume du jumeau interne et à l'attache du grand adducteur de ce côté de la capsule.

On observe encore, au-dessus de ces deux faisceaux, quelques fibres arciformes qui unissent les insertions des deux muscles jumeaux l'une à l'autre. Au-dessous des deux faisceaux, entre leur branche d'union médiane et les deux ligaments latéraux, sont deux ogives ; l'interne est fermée par un certain nombre de fibres verticales qui doublent en arrière le ligament croisé postérieur. L'externe constitue l'ogive du poplité qui livre passage au tendon de ce muscle. Cette ogive est donc limitée en dedans et en haut par le ligament oblique interne, en dehors par le ligament latéral externe court que renforcent à ce niveau un certain nombre de fibres qui se portent de ce ligament sur les ligaments obliques, en adhérant au tendon du poplité. Quant au demi-membraneux, il adhère en passant à la coque condylienne interne et, sur un des Chimpanzés, lui envoyait même une légère expansion ; mais cette expansion était loin de constituer un vrai ligament poplité oblique. Dans l'ensemble, tous ces faisceaux rappellent donc assez ceux du Gibbon.

Ligament latéral interne.

Ce ligament, oblique en bas et en avant, très solide, est parfaitement isolé dans sa moitié inférieure ; il l'est moins dans sa moitié supérieure. Son insertion fémorale, qui se fait un peu au-dessous du sommet de l'épicondyle, est éloignée de celle du grand adducteur. Son insertion tibiale longe le bord antérieur du muscle poplité dont elle ferme en avant la loge aponévrotique. La face pro-

fonde du ligament répond en haut à la cavité ménisco-fémorale. Plus bas, elle se sépare de la capsule et forme la paroi externe d'une bourse muqueuse dont le ménisque interne et la capsule sous-méniscale forment la paroi interne : c'est la bourse du demi-membraneux. En effet, le large et court tendon du demi-membraneux s'attache sur le tibia en arrière et un peu au-dessous du ligament latéral. Il ne présente pas de bourse sur sa face profonde. Mais, sur sa face superficielle, entre lui et le ligament, se trouve une grande bourse qui se prolonge en haut sous la face profonde du ligament jusqu'au-dessus du ménisque interne. Cette bourse est séparée de la cavité articulaire par une très mince membrane formée presque uniquement par la synoviale. Cette membrane se fixe sur le bord inférieur du ménisque puis reparaît au niveau du bord supérieur de ce ménisque et, après quelques millimètres, se soude au ligament. Cette dernière portion de la membrane, ou portion sus-méniscale, est perforée d'un petit orifice par lequel la bourse propre du demi-membraneux communique avec la cavité articulaire.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* se présente comme un cordon rond, très résistant, oblique en bas et en arrière. Sa longueur est considérable. Il n'adhère qu'à peine à la capsule ; son bord postérieur est très facile à en isoler ; son bord antérieur lui est relativement uni dans sa moitié supérieure mais peut cependant en être séparé. L'insertion inférieure, péronière, du ligament ne présente pas de rapports avec le long péronier latéral dont le sépare la solide attache, péronière, du muscle biceps. Lorsqu'on enlève le ligament, on tombe sur le plan capsulaire

proprement dit ; celui-ci adhère faiblement au ligament dans sa moitié inférieure ; il en est tout à fait séparé dans sa moitié supérieure par une bourse muqueuse haute et totalement indépendante. En arrière du ligament, ce plan capsulaire se condense en un faisceau épais qui forme le bord externe de l'ogive du poplité ; c'est le *ligament latéral externe court*. Celui-ci prend naissance, en haut, sur la coque condylienne ; en bas, il se fixe à la fois sur la tête du péroné et sur la marge tibiale.

L'ogive du poplité est entièrement fermée par la membrane synoviale qui ne se déprime en aucun cul-de-sac. A sa partie antérieure cette ogive est traversée par le gros *tendon fémoral* du poplité, qui monte obliquement jusqu'à la fossette épicondylienne du fémur, glissant d'abord sur la membrane méniscale, puis sur le ménisque externe, avant d'arriver en contact avec l'os. Les deux faces, superficielle et profonde, du tendon sont tout à fait libres. Le bord postérieur adhère en passant au ménisque externe, puis devient libre. Le bord antérieur, par contre, adhère sur toute sa longueur au ligament latéral externe court derrière lequel il chemine. Cette adhérence est particulièrement forte au point où elle débute, c'est-à-dire quand le tendon pénètre sous l'arcade. Mais il est néanmoins impossible d'apercevoir dans la capsule un ligament unissant le tendon au péroné et qui pourrait être interprété comme l'homologue du ligament sésamo-péronier de la plupart des Primates.

La *membrane méniscale* est extrêmement réduite. De forme triangulaire à sommet inférieur, elle se détache du ménisque au moment où celui-ci est croisé par le tendon du poplité. Sa base s'insère sur ce ménisque ; son bord postérieur est libre ; son bord antérieur se fixe sur le ligament latéral externe court ; comme, à cet endroit, le

ligament adhère au tendon du poplité, il s'ensuit que la membrane, elle aussi, adhère à ce tendon. Quant à son sommet, il répond à l'union des deux bords antérieur et postérieur et s'arrête loin avant d'arriver au péroné. Etant donné que le ligament latéral externe court s'attache en bas sur le tibia, cette disposition empêche toute communication au-dessous de lui entre l'articulation péronéo-tibiale et l'articulation du genou.

Ligaments croisés.

Le genou étant étendu, ces deux ligaments ne sont que modérément croisés l'un par rapport à l'autre. Si l'on met la jamble en rotation externe d'environ 80°, ils deviennent tout à fait parallèles ; mais leur croisement augmente au contraire dans la rotation interne, de telle sorte qu'une rotation interne de plus de 45° est impossible. Il faut en outre noter que, dans la flexion, les points d'insertion supérieur et inférieur de chaque ligament se rapprochent ; donc les ligaments se détendent et la capacité de rotation devient plus grande.

Le *ligament croisé antérieur* s'attache, en bas, sur la surface préspinale du tibia, en ne s'étendant qu'à peine, contrairement à ce qui a lieu pour la plupart des autres Primates, sur la cavité glénoïde. En haut, il se termine sur la face médiale du condyle fémoral interne. Le *ligament croisé postérieur* unit la surface rétrospinale et l'échancrure rétroglénoïdienne du tibia au bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Ce ligament est très nettement tordu ; les fibres externes sur le tibia deviennent postérieures sur le fémur. En arrière du bord externe du ligament croisé postérieur monte le ligament ménisco-fémoral ; il est accolé à ce bord, mais sans qu'il y ait, à proprement parler, adhérence. D'autre part, le

bord interne du ligament croisé postérieur est rattaché à la face profonde des ligaments postérieurs du genou par une mince toile fibreuse. Entre cette toile en dedans, le ligament ménisco-fémoral en dehors, la face postérieure du ligament croisé en avant et les plans fibreux postérieurs du genou en arrière, est un espace quadrilatère occupé par une bourse muqueuse. Cette bourse, complètement isolée, est séparée de la cavité synoviale par la toile fibreuse qui la limite en dedans.

Septum médian et ses dérivés.

Le ligament adipeux forme une cloison complète entre les deux articulations condylo-tibiales. Cette cloison, faite de tissu cellulaire dense, contenant très peu de graisse, est, quoique très large, peu résistante. Elle s'attache en haut sur toute la partie de l'espace intercondylien du fémur qui n'est pas occupée par les ligaments croisés ; en bas, sur une ligne qui s'étendrait du bord inférieur de la rotule à la surface préspinale du tibia. Elle se bifurque à sa partie postérieure en deux lames, l'une interne, l'autre externe. La lame externe se fixe sur le bord antérieur du ligament croisé postérieur. Entre ces deux lames se trouve une cavité complètement indépendante de l'articulation et qui se continue un peu en avant dans l'épaisseur du ligament adipeux. Il existe encore, sous la rotule et longeant son bord inférieur, une grosse frange adipeuse qui ne se prolonge pas en ligaments alaires.

Ménisques articulaires et leurs ligaments.

Le *ménisque interne* est épais et assez large. Sa corne postérieure, outre l'insertion normale au tibia, adhère en passant au ligament croisé postérieur ; mais ce n'est pas là une vraie attache, il n'y a qu'un épaississement de la

synoviale entre les deux formations. Le *ménisque externe* est absolument circulaire, avec, au centre, un étroit orifice à bords déchiquetés. Sa face périphérique se relève énormément en avant où elle forme une forte saillie qui se continue insensiblement avec la paroi capsulaire, très dense à ce niveau. Son bord médial se fixe sur le tibia par une longue membrane fibreuse dans laquelle on peut distinguer trois portions : l'une antérieure, très étroite, mais très épaisse ; une postérieure, assez large et également épaisse ; une troisième intermédiaire, fort large mais beaucoup plus mince que les deux précédentes. De la partie postérieure du ménisque externe s'échappe le *ligament ménisco-fémoral*, résistant, qui va prendre sur le condyle interne du fémur son attache habituelle. Il y a enfin deux ligaments ménisco-rotuliens, mais il n'existe rien de comparable à un ligament jugal.

GORILLA

Un exemplaire : *Gorilla gina* I. Geoff., jeune, Ecole d'Anthropologie.

Le Gorille a à peu près les mœurs du Chimpanzé, mais il est moins arboricole que lui. Malgré son corps trapu, il peut cependant grimper avec agilité et circuler d'un arbre à un autre. Mais une grande partie de sa vie se passe sur le sol où il a la même démarche quadrupède que le Chimpanzé et où il peut courir avec beaucoup de rapidité. Il lui arrive aussi de se dresser sur ses pattes postérieures en croisant les bras derrière le cou. Sa marche, dans ces conditions, durerait plus longtemps que celle du Chimpanzé et il lui serait plus facile de conserver son équilibre. Mais il ne tarde pas à revenir à la posture

quadrupède. Aussi doit-on considérer le Gorille, avant tout, comme un marcheur et un grimpeur tétrapode, l'adaptation à la station debout ne venant chez lui que tout à fait en seconde ligne. C'est cependant chez lui et chez le Gibbon que cette adaptation est le mieux réalisée parmi les Anthropoïdes ; elle l'est beaucoup moins chez le Chimpanzé ; elle ne l'est pas du tout chez l'Orang.

Tendon du quadriceps et son sésamoïde.

Étant donné le jeune âge du sujet, la rotule, plus large que haute, est encore cartilagineuse. Pour la même raison, elle n'occupe qu'une partie du tendon du quadriceps dans lequel elle est encastrée de toutes parts (ce que l'on peut aussi constater chez le fœtus humain). Il en résulte que, seul, le crural s'insère en totalité sur le sésamoïde rotulien. Le droit antérieur ne s'y insère qu'en partie, un certain nombre de ses fibres passant en avant du cartilage. De même, un grand nombre des fibres des deux vastes longent les deux bords latéraux de la rotule pour rejoindre en bas le tendon rotulien. Le muscle sous-crural, assez fort, s'insère sur un grand cul-de-sac sous-quadricipital. Il n'existe ni rotule supérieure, ni bourse intra-quadricipitale. La bourse prétibiale profonde, très petite, est recouverte par le large et solide tendon rotulien.

Plans fibreux juxtarotuliens.

1° Du CÔTÉ EXTERNE, le *feuillet superficiel* est représenté, comme chez le Chimpanzé, par une lame triangulaire qui apparaît très nettement comme la continuation de la cloison intermusculaire externe, c'est-à-dire du tendon inférieur du grand fessier. Le bord inférieur de cette lame adhère au biceps qui ne paraît pas lui abandonner de fibres. Son bord supérieur, par contre, reçoit une

expansion tendineuse du vaste externe et les fibres du fascia lata. Quant au *plan profond*, l'état de dessiccation du sujet que j'ai étudié ne m'a pas permis de le disséquer.

2° Du côté EXTERNE, pour la même raison, j'ai pu tout au plus constater la présence d'une expansion tendineuse issue du vaste interne. Mais on peut considérer comme très probable que toutes ces formations sont identiques à celles du Chimpanzé.

Plans fibreux postérieurs.

Il n'existe de sésamoïdes ni dans les jumeaux, ni dans le poplité. Les deux gastrocnémiens, l'interne étant plus volumineux que l'externe, s'attachent sur la partie supérieure des coques condyliennes, sans affecter de rapports avec le fémur.

Les plans fibreux sont constitués par une série de faisceaux très mal orientés. On peut cependant reconnaître un ensemble formant un Y dont les trois branches, très larges et mal délimitées du tissu fibreux ambiant, aboutissent, la supéro-externe et la supéro-interne aux insertions des deux jumeaux correspondants, l'inférieure au bord postérieur du tibia dans toute sa moitié externe. Cet Y correspond, de toute évidence, aux deux ligaments obliques externe et interne et c'est à l'absence des sésamoïdes, peut-être aussi au très jeune âge du sujet, qu'il faut attribuer le peu de netteté avec lequel il se profile. Du côté interne, existent encore un certain nombre de fibres orientées dans tous les sens et qui ne contractent absolument aucun rapport avec le muscle demi-membraneux. Du côté externe, se trouve, entre les faisceaux déjà décrits et le ligament latéral externe court, l'ogive du poplité. Le muscle s'y enfonce, entouré de toutes

parts par la synoviale, sans présenter le moindre rapport avec les faisceaux postérieurs avoisinants.

Ligament latéral interne.

Epais et solide, présentant l'obliquité habituelle, ce ligament atteint presque le tiers moyen du tibia. Sa partie inférieure est très nette, sa partie supérieure est un épaississement très fort de la capsule. Son insertion fémorale est croisée par le tendon du grand adducteur qui s'attache sur l'épicondyle en arrière du ligament, mais sans entrer en relation avec lui. La face profonde du ligament n'adhère pas au ménisque ; elle croise le tendon du demi-membraneux puis l'angle supéro-interne du poplité aux fibres musculaires duquel elle donne attache. L'insertion tibiale du ligament se fait suivant une très longue ligne verticale qui longe le bord antérieur du poplité.

Le tendon du demi-membraneux s'attache sur le tibia au niveau du bord antérieur du ligament latéral. Il est entouré par deux bourses muqueuses : l'une, profonde, parfaitement isolée, le sépare du tibia et de la coque condylienne ; l'autre, superficielle, est largement ouverte en haut dans la cavité articulaire.

Formations ligamenteuses externes.

Le ligament latéral externe, assez long, tranche nettement par son aspect nacré sur la capsule sous-jacente. Il est légèrement tordu : les fibres qui sont postérieures au niveau de l'insertion fémorale deviennent externes au niveau de l'attache péronière ; il en résulte que le ligament qui est, en haut, orienté dans un plan sagittal est, en bas, orienté dans un plan frontal. Cette torsion dispa-

raît naturellement si on porte la pointe du pied en abduction.

L'insertion inférieure du ligament est tout à fait indépendante du long péronier latéral. La capsule, assez épaisse au-dessous du ligament latéral externe, se condense encore plus en arrière de lui pour former le *ligament latéral externe court.*

Le *tendon fémoral* du poplité (fig. 32) pénètre sous

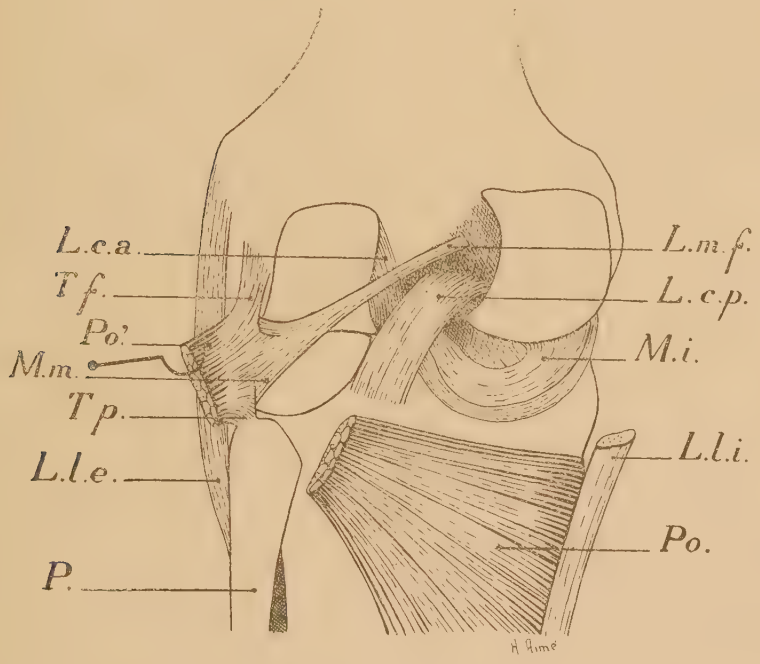

FIGURE XXXII

Gorilla gina - I. Geoff. Jeune (Ecole d'Anthrop.); genou gauche.

Vue postérieure du genou ; plans profonds. — *Po.*, corps du poplité ; — *Po'.*, extrémité externe du muscle coupée un peu avant sa transformation tendineuse et érignée en dehors. Son tendon se divise en un tendon fémoral, *T. f.*, et un tendon péronier, *T. p.* ; — remarquer l'adhérence à la membrane méniscale, *M. m.* ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *L. c. a.*, ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, ligament croisé postérieur ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne ; — *L. l. e.*, ligament latéral externe ; — *P.*, péroné.

l'ogive qui lui est destinée puis monte obliquement en avant pour s'attacher au-dessous de l'épicondyle fémoral. Au niveau du point où il s'enfonce dans l'articulation, il émet par son bord inférieur un second tendon, plus petit et très court, qui est le *tendon péronier*.

Celui-ci descend verticalement, croise la membrane méniscale au bord antérieur de laquelle il adhère solidement, pénètre dans l'articulation péronéo-tibiale supérieure et se termine en s'attachant au centre de la facette articulaire du péroné. Dans ce trajet, le bord antérieur du tendon est uni à la membrane méniscale puis au ligament latéral externe court, mais son bord postérieur et ses deux faces sont tout à fait indépendantes. La synoviale ferme complètement la partie de l'ogive du poplité qui n'est pas traversée par le tendon ; elle n'envoie pas de cul-de-sac sous le muscle. En bas, elle communique avec l'articulation péronéo-tibiale.

La *membrane méniscale*, de forme triangulaire, se comporte comme celle du Chimpanzé : son bord antérieur est donc soudé à la fois au ligament latéral externe court et au tendon péronier du poplité. Son sommet se prolonge cependant plus loin et atteint presque le péroné.

Ligaments croisés.

Leur croisement est très accentué et leur solidité est considérable. Le *ligament antérieur* s'attache sur la surface préspinale du tibia, au-dessous du ligament jugal antérieur ; il se termine sur la face médiale du condyle interne du fémur, dans sa partie postérieure. Le *ligament postérieur* s'insère en bas sur l'échancrure rétro-glénoïdienne du tibia et, en haut, sur la face médiale du condyle fémoral externe. Son bord antéro-externe est

longé, à quelque distance, par le ligament ménisco-fémoral.

Septum médian et ses dérivés.

Le septum fémoral est complet, ne présentant absolument aucun hiatus. Il est mince dans sa portion postérieure, celle qui s'attache sur le ligament croisé antérieur ; il est épais au contraire le long de son bord antérieur ou libre. En bas, il se fixe sur un mince paquet adipeux sous-rotulien qui se prolonge à droite et à gauche de la rotule par deux franges graisseuses, les ligaments alaires.

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 33).

Le *ménisque interne* est à peu près identique à celui du Chimpanzé. Sa face périphérique adhère à la capsule

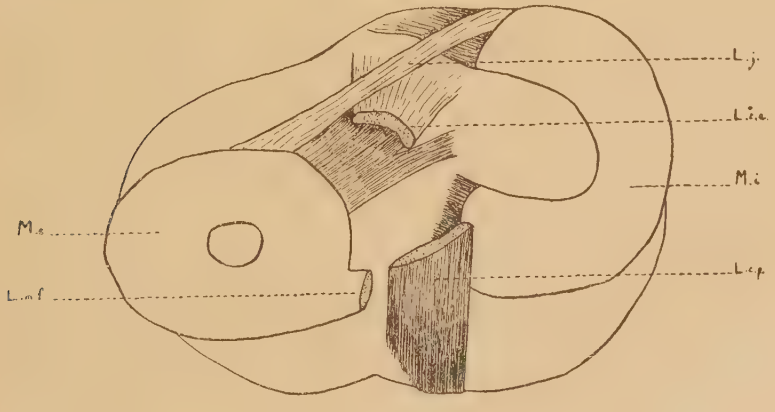

FIGURE XXXIII

Gorilla gina - I. Geoff. Jeune (Ecole d'Anthrop.) ; genou gauche, × 2.

Ménisques articulaires. — *M. e.*, ménisque externe ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *L. j.*, ligament jugal ; — *L. c. a.*, insertion tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, insertion tibiale du ligament croisé postérieur.

sur toute son étendue, sauf au niveau du ligament latéral interne. Le ligament par lequel il s'attache en arrière est très court ; celui par lequel il s'attache en avant est un peu plus long, mais n'arrive pas jusqu'au devant du plateau tibial externe. Le *ménisque externe*, complètement circulaire avec une ouverture centrale de 3 millim. de diamètre, repose sur un plateau tibial très convexe. Son bord médial donne attache dans sa moitié antérieure à une membrane fibreuse assez longue et assez solide qui le fixe au tibia ; mais, peu avant son insertion osseuse, cette membrane se bifurque en une grande partie antérieure qui s'attache sous le ligament croisé antérieur et une petite partie postérieure qui s'attache en arrière de ce ligament. De la partie la plus reculée du bord médial du ménisque naît le *ligament ménisco-fémoral*. Celui-ci (fig. 32) est solide quoique relativement moins développé que chez les Primates précédents ; il est aplati de haut en bas ce qui le fait paraître peu épais sur la figure. Il monte obliquement en haut et en dedans et se termine sur la face médiale du condyle fémoral interne, au-dessus du ligament croisé postérieur dont il est bien indépendant.

De la partie antérieure du ménisque externe se détache un trousseau fibreux assez net, qui se porte obliquement en avant et en dedans et va s'attacher sur la corne antérieure du ménisque interne, en dedans de l'insertion tibiale de cette corne. Ce trousseau, assez facile à individualiser, est le *ligament jugal*.

HOMO

J'ai disséqué dix genoux d'homme adulte, tous de race blanche. J'ai en outre étudié six fœtus dont les longueurs respectives (vertex-coccyx) étaient de 108, 125, 134, 171, 183 et 198 millimètres.

Tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.

Chez l'homme, les quatre portions du quadriceps crural s'accolent les unes aux autres, quelques centimètres au-dessus de la rotule, de façon à constituer un tendon commun. Il est facile de constater qu'en réalité ce tendon est formé de trois plans superposés : le droit antérieur, les deux vastes, le crural.

Le droit antérieur s'insère sur le bord supérieur de la rotule et un peu sur sa face antérieure. **Lorinser** (**94**) a montré que quelques-unes de ses fibres glissaient au-devant du sésamoïde et se rendaient directement à la tubérosité antérieure du tibia ; j'ai aussi signalé la même disposition chez plusieurs Primates. Les deux vastes, unis l'un à l'autre sur la ligne médiane, se terminent sur le bord supérieur de la rotule en arrière du muscle précédent, ainsi que sur la moitié supérieure de ses bords latéraux. Le crural, enfin, forme le plan profond et se termine sur tout le bord supérieur de l'os. **Poirier** (**122**) déclare avoir trouvé assez souvent « au-dessus de la base de la rotule, dans l'épaisseur du tendon mal fusionné des trois plans du quadriceps, des ébauches plus ou moins avancées de bourses séreuses dont la présence eût été sans doute expliquée par quelques manœuvres habituelles à la profession de l'individu

auquel avait appartenu le genou ». Il peut donc exister, dans l'épaisseur du tendon du quadriceps, cette même *bourse intraquadricipitale* que j'ai déjà signalée chez de nombreux Primates.

Le tendon du crural n'est pas particulièrement épaissi au-dessus de son point d'attache à la rotule. Il ne semble donc pas, à priori, qu'il existe une rotule supérieure. Cependant le Professeur **Retterer** et moi-même avons constaté l'existence à la face profonde de ce tendon d'une couche de cellules vésiculo-fibreuses rappelant absolument la structure de la rotule supérieure des Platyrrhiniens et des Lémuriens (Voir II[e] partie, chap. I). Si, d'autre part, on veut bien se souvenir que le tendon du crural est distinct du reste du tendon du quadriceps et qu'il existe assez souvent une bourse muqueuse intraquadricipitale, on arrive à cette conclusion que l'homme possède véritablement une rotule supérieure, tout comme les Primates sauteurs, mais que cette rotule est encore à l'état d'ébauche. Je reviendrai plus en détail sur ce point dans la seconde partie de ce travail.

Je me contente d'ajouter pour le moment que la ressemblance avec la disposition des Primates sauteurs est d'autant plus nette que, comme chez eux, la couche vésiculo-fibreuse s'arrête à une certaine distance de la rotule osseuse. L'espace compris entre les deux rotules est occupé par un paquet adipeux très vasculaire : le *paquet adipeux sus-rotulien*. Ce paquet, déjà mentionné et dessiné par **Cruveilhier** (1[e] éd., page 421), est passé sous silence par la plupart des auteurs actuels. Je l'ai cependant retrouvé sur tous les sujets que j'ai examinés à cet effet. Il se présente comme une masse adipeuse, haute de 10 à 16 millim., épaisse de 6 à 8. Histologiquement, « elle se compose de lobules adipeux de 3 à

4 millim., séparés les uns des autres par des cloisons de tissu fibreux. Sauf dans sa portion toute antérieure, l'épaisseur du tendon du crural a subi, à son insertion rotulienne, cette transformation en tissu adipeux (**Retterer** et **Vallois, 36**) ». La présence de cette masse qu'on pourrait appeler, par raison de symétrie, paquet adipeux supérieur, puisqu'elle est située le long du bord supérieur de la rotule tandis que le paquet adipeux inférieur est situé le long du bord inférieur du même os, montre que **Tillmanns, Bernays** et **Schaffer** eurent tort de décrire sur la face profonde du crural une couche de cellules cartilagineuses allant jusqu'à la la rotule. Ces cellules, qui sont en réalité des cellules vésiculo-fibreuses, s'arrêtent toujours un centimètre au moins au-dessus de l'os.

Au-dessus de la rotule supérieure, la face profonde du crural est en contact, sur un espace assez étendu, avec le cul-de-sac sous-quadricipital de la synoviale articulaire. Ce cul-de-sac est surmonté à son tour d'une bourse muqueuse sous-quadricipitale qui, chez l'adulte, communique généralement avec lui, par un orifice plus ou moins large ; elle en reste cependant indépendante une fois sur 26 d'après **Testut,** une fois sur 15 d'après **Tillaux,** 3 fois sur 10 d'après **Poirier** et **Fick,** 5 fois sur 30 d'après **Grynfeltt** et **Godlewsky** ; personnellement, sur 10 genoux, je n'ai constaté qu'une seule fois cette indépendance.

Chez le fœtus, la bourse muqueuse est totalement indépendante du cul-de-sac proprement dit. Elle apparaît (**Grynfeltt, 64**) vers le troisième mois et est déjà volumineuse sur le fœtus de 75 mm. A la fin de la vie intra-utérine (**Moser, 106**), il s'établit entre elle et le cul-de-sac une communication qui s'élargit de plus en plus avec l'âge si bien que, d'habitude, chez le vieillard, les

deux cavités se continuent l'une avec l'autre sans que subsiste aucune limite de séparation. Je ferai constater à ce propos que je n'ai trouvé nulle part chez les Primates une semblable bourse muqueuse, mais seulement le cul-de-sac synovial. De plus, dans l'ensemble, ces formations remontent beaucoup moins haut que chez l'homme. Il est extrêmement probable que cela tient à ce que l'homme est un des rares, peut-être même le seul Primate, chez lequel l'extension complète du genou est possible, et, en tout cas, que c'est le seul chez lequel cette extension atteigne un tel degré de fréquence.

Sur la bourse sous-quadricipitale s'insère le muscle sous-crural. Ce muscle, très bien décrit par **Grynfeltt** et **Godlewsky** (**65**), est mieux développé dans l'espèce humaine que chez les autres Primates. Il m'a paru habituellement réparti en deux groupes de fibres qui s'insèrent sur la bourse à droite et à gauche de la ligne médiane. **Kuloewsky** (**87**), puis **Grynfeltt** et **Godlewsky** ont remarqué que son absence coïncidait avec celle de la bourse sous-quadricipitale. Chez les autres Primates, où le muscle s'insère non pas sur la bourse mais sur le cul-de-sac, il existe un rapport analogue : lorsque le cul-de-sac n'existe pas, il n'y a pas non plus de muscle sous-crural.

La rotule est un os aplati, ayant vaguement la forme d'un triangle à sommet inférieur. Contrairement aux descriptions classiques, elle est plus large que haute : les mensurations nombreuses de **De Vriese** (**172**) ne laissent aucun doute à cet égard et montrent qu'en général il existe une différence de plusieurs millim. en faveur de la largeur. La face profonde de l'os est articulaire sauf dans sa partie la plus inférieure : on lui décrit généralement trois facettes ; certains anatomistes cepen-

dant n'en décrivent que deux, tandis que d'autres (**Meyer, Fick**) en considèrent jusqu'à sept. La face antérieure de l'os répond à ces fibres du droit antérieur que j'ai signalées plus haut comme se rendant directement au tibia sans s'interrompre sur le sésamoïde rotulien.

L'ébauche cartilagineuse de la rotule existe déjà chez le fœtus de 30 mm, (**Grynfeltt, Bernays, Lucien**), où elle apparaît comme une plaque cartilagineuse développée à la face profonde du tendon du quadriceps, absolument comme l'on voit, chez le Tarsius adulte, la plaque vésiculo-fibreuse de la rotule supérieure appliquée à la face profonde du tendon du crural. Elle est, à ce stade, beaucoup moins large que le tendon quadricipital, de sorte qu'un grand nombre de fibres des deux vastes se rendent directement au tibia en longeant ses deux bords latéraux. Le volume du sésamoïde rotulien augmente rapidement si bien qu'au huitième mois de la vie fœtale il se trouve être, en ce qui concerne ses dimensions relatives par rapport au reste du squelette du membre pelvien, beaucoup plus volumineux qu'il ne le sera chez l'adulte ; il est près de deux fois plus haut. Ce fait intéressant a été récemment établi par **De Vriese** et cet auteur en a tiré une conclusion un peu spéciale que j'exposerai plus loin (Voir II[e] partie). Dans le courant de la troisième année, la rotule s'ossifie aux dépens d'un seul point d'ossification.

Le *tendon rotulien*, ou partie sous-sésamoïdienne du tendon commun du quadriceps, est long, large et épais. Il se porte du sommet de la rotule à la tubérosité antérieure du tibia en suivant une direction légèrement oblique en bas et en dehors. Toutes ses fibres ne proviennent pas de la rotule ; quelques-unes, les plus superficielles, viennent directement du droit antérieur en passant au

devant de l'os; d'autres, les plus latérales, viennent directement des deux vastes en longeant les deux bords de l'os. Comme je l'ai dit plus haut, cette disposition est une raison de plus en faveur de la théorie sésamoïdienne de la rotule. La partie supérieure de la face profonde du tendon est en rapport avec le paquet adipeux sous-rotulien ; sa partie inférieure glisse sur le tibia par l'intermédiaire d'une bourse muqueuse, la bourse prétibiale profonde (bourse infrarotulienne profonde, bourse propre du ligament rotulien de **Cruveilhier**). Assez volumineuse, cette bourse, d'après **Cruveilhier**, communiquerait relativement souvent avec la cavité articulaire; **Fick** donne le chiffre de 1 à 10 p. 100. Cependant **Testut** ne signale pas cette communication et **Poirier** déclare ne l'avoir jamais rencontrée sur 300 genoux qu'il a examinés à ce sujet. J'ai déjà dit n'avoir jamais observé la communication, chez aucun Primate, même chez ceux, comme le Lemur ou le Tarsius, où la bourse, remontant beaucoup plus haut que chez l'homme, atteignait la pointe de la rotule. Je n'ai pas trouvé la bourse prétibiale sur les deux fœtus de 108 et 198 mm. Par contre, elle existait déjà chez ceux de 125, 134, 171 et 183 mm. Il y a donc, comme du reste pour les autres bourses muqueuses, une certaine irrégularité dans la date de son apparition.

Plans fibreux juxtarotuliens.

Ces plans fibreux sont très différemment décrits suivant les auteurs. On s'accorde cependant à distinguer, de chaque côté de la rotule, un plan superficiel et un plan profond. Au-dessus d'eux, ainsi que de la rotule, descend la mince aponévrose superficielle qu'il ne faut pas confondre avec l'épais fascia lata sous-jacent ; tandis que la première est simplement une aponévrose

d'enveloppe, le second représente le tendon d'insertion du muscle tenseur ; les deux formations peuvent adhérer assez fortement l'une à l'autre, mais la séparation est presque toujours possible.

1° Côté externe. — *Plan superficiel* : Le biceps qui s'insère sur le péroné par un tendon bien délimité n'a plus rien à faire avec ce plan. Le vaste externe se termine sur le bord supérieur de la rotule ; il émet en dehors une faible expansion tendineuse qui longe le côté externe de la rotule, puis le tendon rotulien, et va s'attacher sur le tibia. Mais c'est le fascia lata qui forme la partie essentielle du plan superficiel. La plupart des auteurs admettent que la longue bandelette tendineuse qui représente le tendon du muscle tenseur se termine uniquement sur le tibia, d'où le nom de tractus ilio-tibial qu'il est classique de lui donner. En réalité, il n'y a pas que cette insertion ; quelques fibres du fascia lata vont renforcer la cloison intermusculaire de la cuisse (**Ferrari, 45**) et un grand nombre d'autres, se dirigeant obliquement en avant et en bas, se terminent sur le bord externe de la rotule et du tendon rotulien ; au faisceau ilio-tibial, il faut donc ajouter un faisceau ilio-rotulien. Déjà vu par **Cruveilhier** ainsi que par **Bonamy** et **Beau**, ce faisceau a été récemment étudié par **Dieulafé** (**39**) qui a montré le rôle essentiel qui lui revenait dans la constitution du plan juxtarotulien superficiel. Mais **Dieulafé** ne parle pas de l'expansion du vaste externe qui, quoique faible, y entre aussi pour une certaine part.

Il existe enfin quelques fibres qui, franchissant l'épicondyle fémoral auxquel elles adhèrent légèrement, se continuent en haut avec la cloison intermusculaire externe, cloison qui est formée un peu par les fibres du tenseur

du fascia lata, mais, surtout, par des fibres du grand fessier.

Plan profond : Les classiques considèrent ce plan comme uniquement formé par le ligament épicondylo-rotulien externe que les uns appellent aileron anatomique, les autres ligament propre de la rotule. Compris de cette façon, ce ligament ne représente qu'une portion du plan profond. En réalité, il est possible, en disséquant avec tant soit peu de soin, de retrouver la disposition qui existe chez les autres Primates. On constate alors : 1° qu'au-dessus du ligament épicondylo-rotulien, et comblant l'intervalle qui le sépare du muscle crural, existe une lame de tissu cellulaire, extrêmement mince et délicate, qui se perd en haut dans le périmysium du crural. Le bord supérieur de l'aileron tranche nettement par son épaisseur sur la gracilité de cette lame ; 2° qu'en bas, le ligament épicondylo-rotulien se continue par transition ménagée, sans présenter de bord inférieur net, avec une lame de plus en plus mince qui se fixe sur la margo infraglenoïdalis du tibia. Les trois parties du plan profond existent donc chez l'homme comme chez presque tous les autres Primates et cet ensemble constitue ce que **Mouret** (**108**) a appelé la capsule fibreuse antérieure.

2° Côté interne. — Le *plan superficiel* est formé par l'expansion tendineuse du vaste interne : « ses fibres les plus extérieures sont verticales et descendent sur le tibia ; toutes les autres fibres en dedans d'elles présentent une obliquité très nette et vont se fixer les unes sur la moitié inférieure du bord interne de la rotule, les autres sur le bord interne du tendon rotulien. Si l'on suit cette expansion tendineuse en arrière on trouvera son insertion sur le condyle fémoral, non pas au niveau du tubercule, mais un peu plus en arrière, au niveau d'un trousseau

fibreux qui constitue une cloison intermusculaire (**Dieulafé**).» Pour **Bluntschli** (**15**), à ces fibres tendineuses s'en ajoutent d'autres qui proviennent du fascia lata. Et, d'après lui, la présence du fascia lata sur le côté interne de la cuisse doit être regardée comme une disposition propre à l'espèce humaine.

Certaines fibres de l'expansion du vaste interne ne se fixent pas sur la rotule mais passent en avant de cet os, croisant la ligne médiane et se terminant sur le rebord externe du plateau tibial. En même temps, d'autres faisceaux venus de l'expansion du vaste externe passent également en avant de la rotule et s'attachent sur le rebord interne du plateau tibial. Cet ensemble constitue un plan prérotulien qui est séparé de l'os par une bourse muqueuse. Certains auteurs ne décrivent à peu près que ces fibres croisées. Je pense cependant, avec la majorité des classiques, qu'elles ne représentent qu'une partie, et non la plus importante, des deux plans superficiels.

Le *plan profond* est absolument bâti sur le même modèle que le plan profond du côté externe et comprend, lui aussi, trois portions. Le tiers moyen, de beaucoup le plus fort, est le ligament épicondylo-rotulien interne ; il est plus net que le ligament correspondant du côté externe. Il se termine en haut par un bord tranchant, concave, que **Fick** décrit comme se soudant au vaste interne. Cependant mes dissections, conformes en cela à celles de **Dieulafé,** m'ont montré que ce ligament était prolongé en haut, au-dessous du muscle vaste interne, par une lame cellulaire très délicate qui atteignait le crural. **Dieulafé** a du reste décrit quelques faisceaux du muscle sous-crural qui, devenant tendineux, venaient se mélanger au tissu du ligament épicondylo-rotulien. Cette

j'appellerai, avec **Mouret,** *lame capsulaire*, cette dernière se renforçant dans sa partie moyenne qui constitue les deux ligaments épicondylo-rotuliens ou ligaments propres de la rotule.

Plans fibreux postérieurs (fig. 34).

Les sésamoïdes des jumeaux sont relativement peu fréquents chez l'homme. Je ne citerai que pour mémoire l'opinion de **Boyer** (**17**) d'après laquelle on les rencontrerait d'habitude tous deux. La statistique la plus considérable est celle de **Grüber** (**61**) qui porte sur 2340 cas : le sésamoïde externe était présent une fois sur 6. **Ost** (**111**) a trouvé le même pourcentage. **Pfitzner** (**120**), sur 278 observations, trouve le sésamoïde externe une fois sur 10,6. **Gillette** (**56**) dit l'avoir vu assez souvent, surtout chez le vieillard. De plus il insiste sur sa situation dans l'épaisseur de la partie de la coque condylienne qui se confond avec le tendon d'insertion du jumeau externe ; sa face antérieure, plane, ne serait pas articulaire mais séparée du condyle par un treillage de fibres minces. **Testut,** qui trouve ce sésamoïde une fois sur 8, spécifie également sa position intra-tendineuse. **Stieda** (**148**), **Poirier** (**123**), **Cruveilhier** (**34**) se contentent de signaler qu'il est assez commun.

En ce qui concerne le sésamoïde du jumeau interne, tous s'accordent à reconnaître son excessive rareté. **Grüber** et **Pfitzner** ne l'ont jamais rencontré. **Stieda** l'a vu une fois ; c'était un petit noyau osseux, d'un millimètre de diamètre, inclus dans la coque condylienne interne et s'articulant avec le fémur. D'après **Krause** (**86**), il n'en existerait, outre celle de **Stieda**, que quatre observations : celles de **Morgagni,** de **Macalister**, de **Hyrtl** et de **Heister**. A

celles-ci j'ajouterai encore les cas de **Le Double** (**93**) et de **Chüdzinski** (**29**), ce dernier sur un nègre.

Il est possible qu'il existe une différence entre les races blanches et noires. **Chüdzinski** fait en effet remarquer qu'il a trouvé à peu près constamment le sésamoïde externe chez les 19 nègres qu'il a disséqués ; **Bryce** (**22**), ainsi que **Anthony** et **Hazard** (**66**) l'ont également vu chez deux individus de couleur. Mais, en l'absence de statistique portant sur un nombre étendu de noirs, il est impossible de se prononcer.

Le jumeau interne a une insertion que l'on décrit d'habitude comme uniquement osseuse. En réalité, j'ai presque toujours vu, de même que **Forster** (**51**), quelques fibres s'attacher sur la coque condylienne interne. Par contre le jumeau externe a une insertion capsulaire, et assez étendue. Quoique **Poirier** et **Cruveilhier** disent cette insertion inconstante, j'ai toujours vu une portion assez considérable du muscle se fixer sur la partie supérieure de la coque condylienne externe ; cette disposition est du reste signalée par **Testut, Forster** et quelques autres. Quant au plantaire grêle, il s'attache essentiellement sur cette coque, au-dessous du jumeau, mais peut prendre des insertions snpplémentaires sur le fémur.

Les plans fibreux postérieurs du genou de l'homme sont, à première vue, totalement différents de ceux des autres Primates et il est très difficile d'y retrouver les formations que nous avions rencontrées jusqu'ici. Il est classique, et du reste commode, d'y distinguer trois parties : les deux coques condyliennes interne et externe d'une part, et, d'autre part, la partie intercondylienne, celle que **Cruveilhier** appelait ligament postérieur médian.

Sur les coques condyliennes, il y a peu à dire; elles sont assez épaisses, surtout l'externe, recouvrent les condyles fémoraux et sont elles-mêmes recouvertes par les gastrocnémiens et le plantaire grêle qui y prennent une partie de leurs insertions. Dans leur épaisseur peuvent (**Poirier**) se développer des bourses muqueuses. Ces coques sont formées de fibres verticales : celles de la coque interne vont directement du fémur au tibia; celles de la coque externe forment en bas le ligament latéral externe court dont je parlerai plus loin.

La partie médiane du surtout postérieur est très diversement décrite par les auteurs. **Morris** (**105**), qui lui donne le nom de ligament de Winslow, la voit formée de fibres allant dans tous les sens du tibia au fémur et renforcées par l'expansion du demi-membraneux. **Beaunis** et **Bouchard** reconnaissent deux faisceaux de renforcement : l'un est l'expansion du demi-membraneux ou ligament poplité oblique, l'autre unit le tendon du poplité à la tête du péroné. On peut cependant, d'une façon générale, distinguer dans ce plan : d'abord des fibres propres unissant verticalement ou obliquement le fémur au tibia, puis des fibres qui représentent des expansions tendineuses des jumeaux, du plantaire grêle et du muscle poplité; enfin, deux ligaments qui en constituent la partie essentielle, le ligament poplité oblique et le ligament poplité arqué.

Le *ligament poplité oblique* est très bien défini. C'est un puissant faisceau fibreux qui se détache du tendon du demi-membraneux un peu au-dessus de la tubérosité interne du tibia; il se porte obliquement en haut et en dedans, croisant en diagonale toute la face postérieure du genou, et se perd en s'irradiant en éventail sur la

partie supérieure de la coque condylienne externe, c'est-à-dire là où s'insèrent le jumeau externe et le plantaire grêle. Considéré parfois comme un tendon de terminaison du demi-membraneux, ce ligament n'a, à vrai

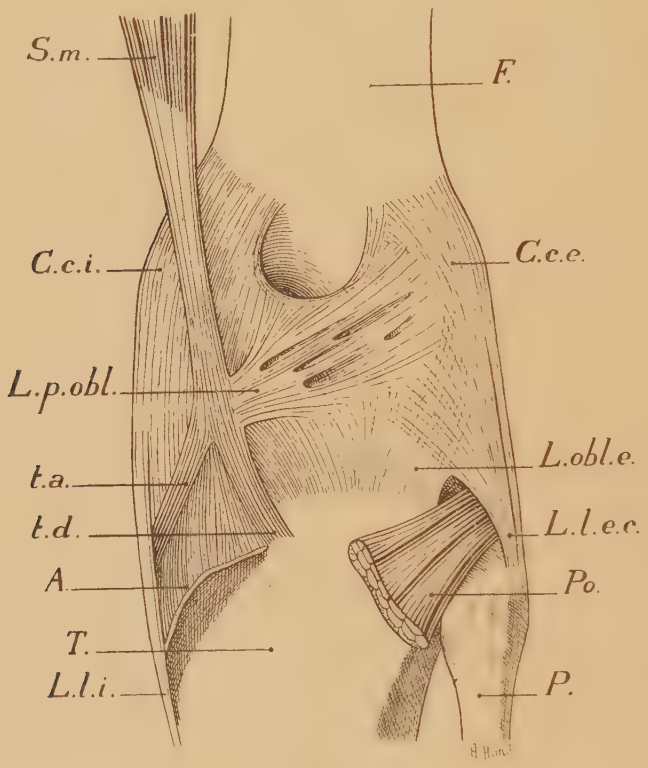

FIGURE XXXIV

Homme adulte; genou droit, × 2/3.

Plans fibreux postérieurs. — *S. m.*, muscle demi-membraneux ; — *C. c. i.*, coque condylienne interne ; — *L. p. obl.*, ligament poplité oblique ; — *t. a.*, tendon antérieur et *t. d.*, tendon descendant (ou direct) du demi-membraneux. Entre ces deux tendons se trouve une expansion fibreuse *A*, provenant aussi du demi-membraneux et qui, en bas, se continue avec l'aponévrose de recouvrement du muscle poplité ; — *T.*, surface poplitée du tibia ; — *L. l. i.*, ligament latéral interne ; — *P.*, péroné ; — *Po.*, muscle poplité ; — *L. l. e. c.*, ligament latéral externe court, formant avec *L. obl. e.*, ligament oblique externe, le ligament poplité arqué des classiques ; — *C. c. e.*, coque condylienne externe ; — *F.*, fémur.

dire, rien de commun avec un tendon. **Forster** (**51**) a montré qu'il était à peine indiqué chez le fœtus humain où il se présente comme un léger épaississement des fibres capsulaires, tranchant par son obliquité sur la direction transversale des autres fibres. **Grynfeltt** (**64**) a insisté sur le fait que, chez le fœtus, ce ligament ne franchit pas le plan médian de l'articulation et se perd sur la coque condylienne interne ; j'ai aussi constaté cette disposition sur les fœtus que j'ai disséqués. Au fur et à mesure que l'enfant avance en âge, ce ligament s'accroît et finit par acquérir les dimensions considérables qu'il a chez l'adulte, où il domine toute l'architecture postérieure. Mais il est toujours formé de fibres capsulaires adhérant au tendon du demi-membraneux et non pas de fibres tendineuses. **Fick** (**48**) signale que quelques faisceaux du demi-membraneux se dirigent directement en haut et se perdent dans la coque condylienne interne. Ces faisceaux, que j'ai également rencontrés et qui rappellent les faisceaux identiques que j'ai signalés chez beaucoup de Primates, ne sont, en réalité, pas plus en continuité avec les fibres musculaires que ne l'est le ligament poplité oblique : ce sont, eux aussi, des fibres capsulaires orientées.

Le *ligament poplité arqué* est très différemment décrit. Pour **Poirier** (**123,** page 807), il se comporte de la manière suivante : « De la face postérieure de la tête du péroné, on voit se détacher un trousseau fibreux très résistant, qui se porte en haut et un peu en dedans, puis se divise bientôt en deux branches : la *branche externe*, presque verticale, va se perdre dans la partie postérieure et externe de la coque condylienne externe : la *branche interne*, très oblique en dedans, s'épanouit en un éventail de fibres dont les supérieures vont se perdre dans

l'espace intercondylien, tandis que les inférieures, suivant un trajet en quelque sorte récurrent, viennent s'attacher à la face postérieure de l'extrémité supérieure du tibia. Ces fibres récurrentes, à terminaison tibiale, limitent, avec l'origine du ligament sur le péroné, une sorte d'arc sous lequel s'engage le muscle poplité. Un deuxième arc, souvent très net, est formé par des fibres curvilignes arrondissant l'angle que limitent en divergeant les deux branches terminales du ligament. Chez certains sujets, les fibres les plus externes du ligament arqué (fibres péronéo-condyliennes) prennent un développement plus considérable et s'isolent en un cordon sensiblement parallèle au ligament latéral externe. C'est le retinaculum ligamenti arcuati », ou *ligament latéral externe court* (postérieur).

Testut (**157**) a une description assez analogue : deux faisceaux venus l'un de la tête du péroné, l'autre du tibia, convergent en haut sur la coque condylienne externe; ces deux faisceaux délimitent l'arcade du poplité. Par contre, **Henle** (**69**), **Cruveilhier** (**34**) (1), **Toldt** (**160**) font abstraction du faisceau tibial et considèrent le ligament poplité arqué comme décrivant une courbe à concavité non plus inférieure mais supérieure. Ce ligament serait représenté par un trousseau fibreux qui se détacherait de la coque condylienne externe et se perdrait dans la fosse intercondylienne, au-dessous du ligament poplité, en suivant un trajet curviligne à concavité dirigée en haut. La partie la plus déclive de ce faisceau serait rattachée à la tête du péroné par un second ligament, le retinaculum ligamenti arcuati. Ainsi, tandis que

(1) Cet auteur n'emploie pas le nom de ligament poplité arqué, mais celui de ligament arciforme.

le ligament poplité arqué de **Poirier** et de **Testut** avait la forme d'un Y renversé (∧), il a, tel que le décrivent **Cruveilhier** et les auteurs allemands, la forme d'un Y debout dont la branche inférieure constituerait le retinaculum et les deux branches supérieures le ligament arqué proprement dit. **Fick** (**48**), cependant, après avoir constaté, par de nombreuses dissections, la grande variabilité de ce ligament, le décrit d'une façon analogue à celle de **Poirier** en faisant remarquer que l'arc concave en bas est extrêmement fréquent tandis que ce n'est que rarement qu'il s'en forme un second, concave en haut.

Je crois, me basant sur les diverses opinions que je viens d'énumérer, ainsi que sur mes dissections personnelles, que l'on peut décrire de la façon suivante le ligament : un faisceau vertical se porte de la tête du péroné à la coque condylienne externe ; ce faisceau, parallèle au ligament latéral externe dont il longe le bord postérieur, est ce que j'appelle *ligament latéral externe court*. Il correspond au faisceau externe de **Poirier** et de **Testut**, au retinaculum des anatomistes allemands. De la partie moyenne de ce faisceau, s'en détache un second qui se porte en dedans, vers l'échancrure intercondylienne du fémur. Ce dernier, relativement condensé à son point de départ sur le ligament latéral externe court, s'étale bientôt en éventail. Les fibres les plus inférieures de l'éventail vont s'attacher sur le tibia : ce sont elles qui constituent le faisceau interne de **Testut**, les fibres récurrentes de **Poirier**. Elles délimitent, avec la moitié inférieure du ligament latéral externe court, une arcade concave en bas qui est l'ogive du poplité. Sous celle-ci s'engage la plus grande partie des fibres de ce muscle, tandis que quelques fibres s'insèrent sur l'arcade elle-même. Les fibres moyennes de l'éventail se perdent sur

les plans fibreux postérieurs, au-dessous du ligament poplité oblique. Ces fibres, ainsi que les précédentes, m'ont toujours paru constantes. Enfin les fibres supérieures se perdent sur la partie supérieure de l'échancrure intercondylienne du fémur ; elles délimitent donc, avec la moitié supérieure du ligament latéral externe court, une seconde arcade, concave en haut. Mais ces fibres supérieures font souvent défaut ; l'arcade qu'elles délimitent est donc loin d'avoir la constance de la précédente.

Si les descriptions des divers auteurs diffèrent tant les unes des autres, c'est qu'elles passent sous silence telle ou telle partie du second faisceau. Par exemple, **Cruveilhier, Henle** et **Toldt** ne considèrent que les fibres supérieures et moyennes tandis que **Testut** ne cite que les fibres inférieures ou tibiales.

Essayons maintenant de comparer les plans fibreux postérieurs de l'homme à ceux des autres Primates : il nous apparaît que ces plans se caractérisent par l'énorme développement du ligament poplité oblique et l'absence apparente des deux ligaments obliques fémoro-tibiaux. Mais ces deux ligaments manquent-ils vraiment ? Oui, dit **Forster** ; la prédominance du ligament poplité oblique les a totalement fait disparaître. A mon avis, cela n'est exact que pour le ligament interne et on peut, sans trop de difficultés, retrouver le ligament oblique externe. Il est représenté par ce faisceau qui, accolé en partie au ligament latéral externe court, descend de la coque condylienne externe jusqu'au tibia. Chez l'homme absolument comme chez les Primates, l'ogive du poplité est délimitée par ce faisceau en dedans, par le ligament latéral externe court en dehors. Si ce faisceau semble

peu apparent, c'est à cause de sa réduction, c'est à cause de sa fusion partielle avec le ligament latéral externe court, c'est enfin à cause de l'apparition d'autres faisceaux arqués qui se perdent dans la capsule. On doit donc décrire à l'homme : deux coques condyliennes, un ligament poplité oblique, un ligament oblique externe et un ligament latéral externe court, ces deux dernières formations étant généralement confondues sous le nom de ligament arqué.

Ligament latéral interne.

C'est un solide ligament qui s'attache en haut sur le sommet de l'épicondyle ainsi que sur une fossette située en arrière de celui-ci, au-dessous de l'insertion du grand adducteur. Le ligament se dirige ensuite en bas et un peu en avant et se termine sur le bord interne du tibia par une insertion légèrement étalée en éventail. Dans sa moitié supérieure, le ligament est fusionné avec la capsule dont on le distingue cependant très bien ; il est autonome dans sa moitié inférieure.

Le bord antérieur du ligament est libre dans toute sa hauteur. Son bord postérieur adhère, en haut, aux fibres du ligament latéral interne court. Plus bas, il est étroitement accolé à l'expansion poplitée du demi-membraneux, dont il n'est pas toujours facile de le différencier. La face profonde du ligament adhère intimement, sauf dans quelques cas exceptionnels (**Poirier**), au ménisque interne. Au-dessus et au-dessous du ménisque, elle est en contact avec l'articulation. **Poirier** a même signalé là l'existence de deux petites bourses muqueuses, l'une comprise entre le ligament et le fémur, l'autre entre le ligament et le tibia; ces bourses, à peu près constantes,

communiqueraient la première, 10 p. 100, la deuxième, jamais, avec la synoviale.

Au niveau du tibia, le demi-membraneux (accompagné de l'artère articulaire inféro-interne), puis le poplité, s'insinuent sous le ligment. Le tendon du demi-membraneux (fig. 34), au moment où il arrive contre le bord postérieur du ligament, se divise en deux (1) : un tendon descendant et un tendon horizontal. Le premier, ou tendon direct, s'attache, après un court trajet, sur la face postérieure du condyle interne du tibia. Il émet une solide expansion, passée sous silence par la plupart des auteurs, quoique presque tous la représentent sur leurs figures. Cette expansion, qui est souvent si développée que quelques anatomistes l'ont confondue avec le tendon direct et que **Krause** (85) l'a considérée comme un quatrième tendon d'insertion du muscle, est « l'expansion poplitée du demi-membraneux ». Elle longe le bord postérieur du ligament latéral interne, passant comme lui au-dessus du muscle poplité avec l'aponévrose duquel elle se continue en arrière. En bas, elle se fixe sur le tibia, immédiatement en arrière du ligament dont elle est à cet endroit difficile à distinguer. Le tendon horizontal ou antérieur est très court; il s'insère sur l'os, immédiatement au-dessous du ligament latéral dont il ne dépasse pas le bord antérieur. Au niveau de la bifurcation du tendon descendant et du tendon horizontal, entre cette bifurcation et l'os que recouvrent en ce point les fibres capsulaires, se trouve une petite bourse muqueuse : la « bourse

(1) Bien entendu, je ne parle pas ici du ligament poplité oblique, puisque ce ligament, qui représente un épaississement capsulaire et non un tendon d'insertion du muscle, a été déjà étudié à propos des plans fibreux postérieurs.

propre du demi-membraneux ». Cette bourse est, comme on le voit, située immédiatement en arrière du ligament latéral. La plupart du temps, elle est indépendante, mais elle peut entrer en relation soit avec la cavité sous-méniscale du genou, soit avec une autre bourse, la « bourse du demi-membraneux et du jumeau interne » qui est située plus en arrière encore sous le tendon, à l'endroit où celui-ci donne attache au ligament poplité oblique.

La partie la plus inférieure du ligament latéral interne croise, — rapport sur lequel les traités classiques sont presque tous muets, — l'angle supéro-interne du muscle poplité. Son bord postérieur est longé à ce niveau par l'expansion poplitée du demi-membraneux en arrière de laquelle se trouve l'épaisse aponévrose du poplité d'où partent de solides tractus qui se perdent en haut dans le système ligamenteux postérieur. L'ensemble de ces trois formations : ligament, expansion du demi-membraneux et aponévrose, est assez intimement uni. C'est surtout l'épaisseur beaucoup plus grande du ligament et de l'expansion qui permet de les distinguer de l'aponévrose musculaire.

Derrière la moitié supérieure du ligament latéral interne existe un épaississement capsulaire que l'on appelle *ligament latéral interne court* ou postérieur. Il est composé de fibres unissant le fémur et le tibia au ménisque interne. L'insertion osseuse de ces fibres est condensée, immédiatement en arrière de celle du ligament latéral interne proprement dit ; l'insertion méniscale est au contraire étalée. Il en résulte que ce ligament latéral interne court forme deux triangles, l'un fémoro-méniscal à base inférieure, l'autre ménisco-tibial à base supérieure. Le côté antérieur de ces deux triangles adhère au

bord postérieur du ligament latéral dont il n'est pas toujours facile de le séparer.

Chez le fœtus humain, le ligament latéral n'est pas net du tout dans sa partie supérieure qui se confond avec la capsule, il ne l'est guère plus dans sa partie inférieure qui n'apparaît que comme le bord interne, plus épais, de l'aponévrose du poplité. Le tendon direct du demi-membraneux, comme **Forster** l'a déjà montré, n'existe pas ou est encore mal indiqué, — je ne l'ai trouvé que sur le fœtus de 190 mm., — et son tendon antérieur est le seul point d'attache du muscle. La bourse propre du demi-membraneux n'existe pas sur les fœtus de 108 et 125 mm.; elle existe, très petite et toujours isolée, sur les quatre autres. De même que chez l'adulte, elle est située sous la face profonde du tendon avant que celui-ci ait pénétré sous le ligament. Sur tous ces fœtus, enfin, le ligament adhère au ménisque interne et son extrémité supérieure, fémorale, ne présente aucun rapport avec le tendon du grand adducteur qui se termine au-dessus d'elle sur son tubercule propre.

Formations ligamenteuses externes.

Le *ligament latéral externe* forme un cordon arrondi et légèrement oblique en bas et en arrière. Il se détache très nettement sur la capsule dont il paraît tout à fait indépendant : entre les deux, se trouve une couche cellulaire infiltrée de graisse. Il est formé de fibres presque parallèles les unes aux autres, présentant toutefois une ébauche de torsion. Son insertion supérieure se fait sur l'épicondyle fémoral, au-dessus de la fossette du poplité. L'insertion inférieure a lieu sur la face externe de la tête du péroné, en avant de l'apophyse styloïde. Cette insertion inférieure enveloppée, avec interposition d'une

bourse muqueuse, par le tendon du biceps n'a pas de rapport avec le long péronier latéral. En avant du ligament latéral externe on peut distinguer dans la capsule quelques faisceaux plus épais : ceux-ci descendent de l'épicondyle et, après un trajet oblique en bas et en avant, vont se terminer sur le bord supérieur du ménisque. Ce sont les représentants, mais très rudimentaires, du *ligament épicondylo-méniscal externe*.

Le *ligament latéral externe court* (fig. 34) existe chez l'homme, quoique très modifié. Il est toujours représenté par un faisceau ligamenteux qui unit la coque condylienne externe au péroné. Je l'ai décrit en étudiant les formations fibreuses postérieures : il répond au faisceau d'origine et à la branche externe du ligament poplité arqué des classiques, au retinaculum ligamenti arcuati de quelques auteurs. Chez l'homme, comme chez tous les Primates, c'est lui qui limite en dehors l'ogive du poplité.

Le tendon du poplité s'enfonce sous ce ligament. Il ne présente jamais de sésamoïde. **Le Double** (**93**) cite cependant un cas, unique, de **Macalister** (**100**) ; mais, comme **Fürst** (**54**) le fait remarquer à juste titre, **Macalister** dit seulement : « A sesamoid bone has been found in its tendon », sans entrer dans plus de détails. En passant sous le ligament latéral externe court, le tendon du poplité lui adhère assez fortement. Il s'ensuit que l'on peut, en général sans trop de difficultés, disséquer à ce niveau un faisceau unissant le tendon à la tête du péroné. Ce faisceau, qui représente le *tendon péronier* du poplité des autres Primates, est passé sous silence par presque tous les auteurs bien qu'il soit assez facile à mettre en évidence. Il est cependant représenté d'une façon très nette dans le Précis d'anatomie de **Fort**.

Une fois dans l'intérieur de l'articulation, le tendon croise le ménisque externe, puis il monte obliquement en haut et en avant, et se termine sur la face cutanée du condyle externe du fémur, en avant et au-dessous de l'insertion du ligament latéral externe. La face externe de ce tendon est accolée à la capsule à laquelle l'unit un tissu conjonctif lâche. Sa face profonde glisse d'abord sur le facies poplitea du tibia, puis sur le ménisque externe creusé à ce niveau d'une échancrure bien marquée, enfin sur le fémur : il existe là deux gouttières osseuses sur la disposition desquelles **Fürst** a longuement insisté; la gouttière antérieure, profonde, est le « Sulcus popliteus » qui reçoit le tendon seulement dans la flexion prononcée du genou ; la gouttière postérieure, plus faible, est le « Sulcus statarius » dans lequel se loge le tendon lors de l'extension du membre. La face profonde du tendon, recouverte par la synoviale, est libre sur tout son parcours, sauf au niveau du ménisque auquel elle adhère partiellement en passant. La partie de la cavité articulaire du genou comprise entre le ménisque et le facies poplitea d'une part, la face profonde du tendon de l'autre, est habituellement désignée sous le nom de « bourse du poplité ». En réalité, ce n'est pas, comme cette appellation pourrait le faire croire, une bourse secondairement fusionnée avec la cavité synoviale, mais c'est une cavité qui, de tout temps, a fait partie intégrale de l'articulation.

Chez l'homme, comme chez presque tous les Primates, il existe une *membrane méniscale* mais celle-ci est extrêmement réduite. On constate cependant, lorsqu'on enlève le tendon du poplité, qu'à son niveau le bord inférieur du ménisque se prolonge en une petite languette qui descend un peu sur le facies poplitea. **Fick**, qui est presque

le seul auteur à en avoir fait mention, dit que souvent cette membrane adhère en avant et en arrière à la capsule. Sur les 9 genoux où j'ai trouvé la membrane, huit fois son bord antérieur, seul, adhérait à la capsule ; mais sur le neuvième le bord postérieur adhérait aussi. Par suite de l'extrême brièveté de cette membrane, le diverticule synovial, qui est d'habitude situé entre sa face profonde et le facies poplitea, est maintenant situé entre la face profonde du tendon péronier et ce facies. Il descend jusqu'à l'articulation tibio-péronière avec laquelle je l'ai trouvé deux fois en communication. Les statistiques de **Fürst** et de **Sappey** indiquent la communication comme existant une fois sur 10, celle de **Grüber** une fois sur 80, celle de **Poirier** 18 fois sur 100.

Chez le fœtus, certaines dispositions, différentes de celles de l'adulte, méritent d'être signalées. Tout d'abord, l'insertion péronière du biceps n'engaine pas, comme cela a lieu chez l'adulte, celle du ligament latéral externe. Le biceps se fixe sur l'os en avant et en arrière du ligament, mais pas au-dessous de lui : Il en résulte que l'attache du long péronier latéral arrive au contact de celle du ligament et l'on peut distinctement voir certaines fibres du muscle devenir tendineuses et remonter sur le ligament. Cette disposition était particulièrement visible sur le fœtus de 108 mm. En ce qui concerne le poplité, **Fürst** a constaté, chez de très jeunes embryons, que son tendon était constamment en relation avec la tête du péroné par l'intermédiaire d'un faisceau ligamenteux très net, que j'ai aussi constamment trouvé sur les fœtus que j'ai disséqués. De plus, d'après **Fürst**, l'ébauche embryonnaire du tendon du poplité est intimement fusionnée avec celle du ménisque externe et ce n'est que progressivement qu'elles se séparent ; sur l'embryon de

5 centimètres, l'union serait encore assez étroite. Quant à l'espace situé au-dessous du tendon du poplité, entre sa face profonde et le ménisque (Recessus popliteus superior de **Fürst**), il se développe comme un diverticule de la cavité articulaire (**Moser 106, Grynfeltt 64**) et non pas comme une bourse primitivement indépendante qui se serait secondairement fusionnée avec l'articulation.

Ligaments croisés.

Ces deux ligaments ne diffèrent guère chez l'homme de ce qu'ils sont chez les Anthropoïdes. Leur croisement est très prononcé, aussi bien dans le sens antéro-postérieur que dans le sens frontal. Le *ligament antérieur* s'insère sur la surface préspinale du tibia, en avant de l'épine interne, par des faisceaux qui rayonnent sur la partie antérieure de la cavité glénoïde interne ; en outre, quelques fibres semblent venir du ménisque externe. Ainsi constitué, il se porte en haut, en arrière et en dehors et se termine, suivant une ligne d'insertion verticale, sur la moitié postérieure de la face médiale du condyle externe du fémur. Le *ligament postérieur* s'attache sur la partie la plus reculée de la surface rétrospinale, ainsi que dans l'échancrure rétroglénoïdienne du plateau tibial, sur toute la hauteur de cette échancrure. Il se dirige en haut, en avant et en dedans et se fixe sur la partie antérieure de la face médiale du condyle fémoral interne, ainsi que sur le fond de la fosse intercondylienne.

Entre les deux ligaments croisés, **Poirier** puis **Fick** ont signalé une petite bourse muqueuse, d'ordinaire indépendante, mais parfois ouverte dans l'articulation ; dans ce cas, le ligament croisé antérieur est presque

entièrement intra-articulaire. En arrière du ligament postérieur, court le ligament ménisco-fémoral. Entre ces deux ligaments se trouve un tissu cellulo-adipeux, jouant le rôle de masse de remplissage, et qui s'étend jusqu'aux plans fibreux postérieurs. **Fick** a observé assez souvent une bourse muqueuse entre le ligament ménisco-fémoral et le ligament croisé postérieur ; comme la précédente, cette bourse peut entrer en communication avec la cavité articulaire du genou.

Chez le fœtus, les ligaments croisés apparaissent très précocement dans la masse de tissu mésenchymateux qui unit le fémur au tibia. **Lucien** (**97**) les observe déjà sur le fœtus de 30 millim. (vertex-coccyx), avant l'apparition de toute fente articulaire. **Grynfeltt** (**64**), sur le fœtus de 35 millim., les décrit comme parfaitement individualisés et ayant une structure fibrillaire fort nette, alors que le reste de la capsule articulaire est encore très mal différencié. En arrière d'eux se trouve, à ce moment, un tissu conjonctif lâche qui se continue avec celui du creux poplité. Sur le fœtus de 50 millim., les ligaments croisés ont (**Grynfeltt**) à peu près l'aspect et la structure qu'ils présenteront chez l'adulte.

Septum médian et ses dérivés.

Le *paquet adipeux sous-rotulien* est très développé. Sa face antérieure est en rapport avec la face profonde du tendon rotulien et avec l'extrémité supérieure de la bourse prétibiale dans laquelle le paquet fait plus ou moins saillie ; sa face profonde s'avance dans l'articulation et remplit tout l'espace vide qui est situé entre le bord inférieur de la rotule et la surface préspinale du tibia ; ses deux bords droit et gauche se prolongent en deux franges synoviales chargées de graisse auxquelles

l'on donne, depuis **Morris** (**105**), le mauvais nom de ligaments alaires. Ces franges atteignent les deux angles inférieurs de la rotule puis se prolongent sur les côtés de cet os et peuvent en atteindre les angles supérieurs. L'ensemble des deux ligaments alaires forme un fer à cheval à concavité supérieure entourant dans ses branches le sésamoïde rotulien. **Fick** confond en une même description les deux ligaments alaires et le paquet adipeux. Pour moi, ces deux formations doivent être séparées : le paquet adipeux est une formation médiane, impaire et constante ; les deux ligaments alaires que je préfère, après plusieurs auteurs, dénommer *replis alaires* sont les prolongements latéro-supérieurs de ce paquet et peuvent faire défaut.

Du point où les deux replis alaires viennent se réunir au paquet sous-rotulien, il se détache de ce paquet un cordon cellulo-graisseux plus ou moins épais, qui se porte en haut, en arrière et un peu en dehors et va se fixer sur l'échancrure intercondylienne du fémur : c'est le *ligament adipeux*. Il est classique de dire que ce ligament se fixe sur la partie moyenne du bord antérieur de l'échancrure. **Grynfeltt** a cependant montré que cette insertion était presque toujours déviée en dehors et se faisait plutôt en avant du ligament croisé antérieur, par suite sur la partie la plus externe de ce bord antérieur.

Les dimensions du ligament adipeux sont, chez l'adulte, extrêmement variables. Tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, il n'est représenté que par un mince filament de tissu cellulaire lâche, entouré par la synoviale, et présentant, de ci, de là, quelques épaississements graisseux. D'autres fois, il est plus développé et forme un gros cordon chargé de graisse et relativement résistant ; d'autres fois encore (Voir à ce sujet les classiques et

Struthers, 149), mais c'est beaucoup plus rare, son bord postérieur se prolonge en arrière par une cloison cellulaire qui va rejoindre le ligament croisé antérieur, de telle sorte qu'il y a séparation absolue des deux articulations condylo-tibiales. On peut enfin observer une disposition totalement opposée, c'est-à-dire l'absence complète du ligament adipeux : le paquet adipeux sous-rotulien n'est plus rattaché au fémur par quoi que ce soit. Le seul auteur, à ma connaissance, qui ait établi une statistique des diverses formes du ligament adipeux est **Laffite-Dupont** (**88**). Sur 24 sujets, il a trouvé trois fois une cloison complète ; trois autres fois, cette cloison offrait en arrière un orifice dont les dimensions étaient respectivement de 10, 14 et 16 mm. Sur les 14 sujets suivants, le ligament adipeux était représenté par un ou plusieurs filaments allant du fémur au paquet adipeux. Sur les 4 derniers enfin, il faisait totalement défaut.

L'embryologie du ligament adipeux a été l'objet de travaux de la part de **Bernays** (**11**), de **Kazzander** (**78**), de **Lucien** (**97**) et de **Grynfeltt** (**63** et **64**). Tous ces travaux sont d'accord pour admettre que le paquet aussi bien que le ligament adipeux sont les restes d'une cloison conjonctive qui, chez l'embryon, prolonge en avant le plan des deux ligaments croisés et sépare complètement les deux articulations fémoro-tibiales l'une de l'autre. Les divers segments de cette cloison subiront des sorts différents : sa partie inférieure s'épaissit en formant le paquet adipeux ; sa partie supérieure disparaît progressivement d'arrière en avant : si la disparition est incomplète, le bord antérieur persiste sous le nom de ligament adipeux ; si la disparition est complète, le paquet sous-rotulien reste seul. C'est très précocement que s'effectue la perfo-

ration du septum médian. **Grynfeltt** l'a toujours vue réalisée sur les fœtus du cinquième mois (140 mm. et au-dessus). Sur 14 genoux de nouveau-nés, il a trouvé six fois une cloison presque complète, mais séparée de la surface préspinale du tibia par un orifice ; quatre fois, il ne subsistait que le bord antérieur, épaissi, avec en outre quelques tractus ; quatre fois enfin, un mince filament était tout ce qui restait du septum. Il faut du reste noter que le septum peut totalement disparaître beaucoup plus tôt; je l'ai vu absent sur un fœtus de 171 mm. et **Lucien** sur un fœtus de 220. On doit donc retenir que « les transformations de la cloison sagittale s'opèrent pendant la deuxième moitié de la vie intra-utérine et sans grande régularité au point de vue chronologique, les différences individuelles étant fort variables » (**Grynfeltt**).

Ménisques articulaires et leurs ligaments (fig. 35).

Le *ménisque interne* est assez ouvert ; sa forme est à peu près demi-circulaire, c'est-à-dire que ses deux extrémités sont parallèles l'une à l'autre. Il est plus large au niveau de sa partie postérieure qu'en avant. Sa face périphérique adhère non seulement à la capsule mais encore au ligament latéral interne. Son extrémité antérieure s'attache sur le bord interne de la surface préspinale du tibia par un ligament fibreux qui est beaucoup plus court que le ligament correspondant des Primates. Sa corne postérieure se fixe aussi sur le tibia par un trousseaux fibreux large et court. Le bord inférieur du ménisque est relié au tibia par les fibres capsulaires, et **Morris** (**105**) a désigné cette partie sous-méniscale de la capsule sous le nom de ligament coronaire. Mais, en

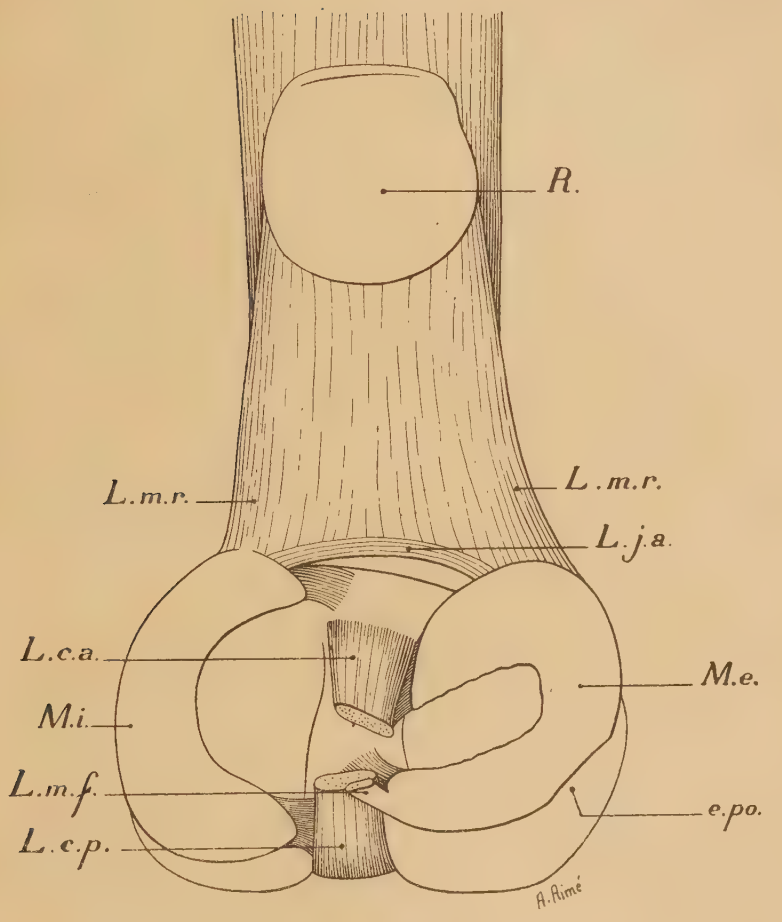

FIGURE XXXV

Homme adulte ; genou droit, × 1.

Ménisques articulaires et leurs ligaments. — Le paquet adipeux sous-rotulien ayant été enlevé, on constate que les deux cornes antérieures des ménisques et le bord convexe du ligament jugal sont reliés au bord inférieur de la rotule par une série de trousseaux fibreux. Les parties latérales, plus épaisses et plus condensées, de ces trousseaux, et qui correspondent aux cornes méniscales, sont les ligaments ménisco-rotuliens, *L. m. r.* ; — *M. i.*, ménisque interne ; — *M. e.*, ménisque externe dont la face périphérique présente une encoche, *e. po.*, pour le tendon du poplité ; — *L. m. f.*, ligament ménisco-fémoral ; — *L. j. a.*, ligament jugal antérieur ; — *L. c. a.*, insertion tibiale du ligament croisé antérieur ; — *L. c. p.*, insertion tibiale du ligament croisé postérieur.

réalité, il est tout à fait inutile de donner à cette formation un nom spécial.

Le *ménisque externe* a une forme assez variable. Il peut (**Laffite-Dupont, 88**) être semblable à l'interne. En général, il décrit une circonférence presque complète, d'où la comparaison classique avec la lettre O ; mais les deux cornes antérieure et postérieure, quoique convergentes, ne se rencontrent pas. Exceptionnellement, ce ménisque a la forme d'un O complet, rappelant ainsi la disposition des Catarrhiniens et de presque tous les Anthropoïdes ; les deux seuls cas que l'on en connaisse sont dus à **Poirier** qui dit (**123,** p. 802) : « J'ai rencontré deux fois un fibro-cartilage externe à l'état de ménisque complet, plus mince seulement vers sa partie centrale. » Le ménisque externe est plus épais que l'interne, mais il recouvre une moindre partie du cotyle tibial. Sa face périphérique adhère dans sa moitié antérieure à la capsule, puis elle présente une encoche plus ou moins large qui correspond au tendon du poplité. En arrière, elle répond à la bourse de ce tendon puis adhère de nouveau aux plans fibreux sus-jacents. La corne antérieure s'attache sur l'épine antérieure du tibia, au-dessous du ligament croisé antérieur, par un trousseau fibreux plus solide que le trousseau correspondant du ménisque interne. Certains auteurs ont signalé un faisceau qui, se détachant de cette corne antérieure, s'appliquerait sur le ligament croisé antérieur et irait se fixer avec lui sur le condyle fémoral externe. **Fick** décrit ce faisceau comme assez fréquent mais n'étant représenté d'habitude que par quelques fibres. **Testut** et **Mouret,** par contre, ne l'ont jamais rencontré. Personnellement, j'ai rencontré trois fois sur mes dix dissections un petit faisceau répondant à la description de **Fick,** mais je le

considère comme un simple repli de la synoviale, épaissi et doublé à ce niveau par quelques faisceaux fibreux.

La corne postérieure du ménisque externe est décrite par la plupart des classiques comme s'insérant sur le tibia après avoir reçu un faisceau de renforcement du ligament croisé postérieur. En réalité, ce dernier faisceau n'a rien à faire avec le ligament croisé, mais il représente le *ligament ménisco-fémoral* des Primates. Quoique moins large et moins épais que l'attache tibiale, il est cependant très solide, sa densité plus considérable compensant son moindre volume. J'ai déjà dit, lorsque je décrivais le genou des autres Primates, que, chez eux, le ligament ménisco-fémoral existait seul ou à peu près. La présence d'une épaisse attache tibiale venant se superposer à l'attache fémorale est une particularité propre à l'espèce humaine.

Le faisceau tibial se fixe sur l'épine postérieure du tibia, en avant du ligament croisé postérieur. Le ligament ménisco-fémoral, très épais mais aplati de haut en bas, continue nettement la corne postérieure du ménisque; il monte obliquement en haut et en dedans et va se terminer sur la partie postérieure de la face médiale du condyle fémoral interne. Dans ce trajet, il est d'abord appliqué contre le bord externe du ligament croisé postérieur, puis il passe sur la face postérieure de ce ligament dont le sépare parfois une bourse muqueuse, mais contre laquelle il est d'habitude accolé; néanmoins, les deux formations sont bien indépendantes, et, chez l'homme comme chez les autres Primates, le ligament ménisco-fémoral a une existence propre et ne doit pas être envisagé comme un faisceau de renforcement du ligament croisé postérieur, encore moins comme un troisième ligament croisé, comme l'ont écrit quel-

ques auteurs. Il arrive parfois qu'au moment où il croise le bord externe du ligament croisé postérieur, le ligament ménisco-fémoral se dédouble en deux faisceaux : de ceux-ci, l'un passe, comme normalement, en arrière du ligament croïsé, l'autre passe en avant. Mais l'un comme l'autre se terminent sur la face médiale du condyle externe du fémur. **Kazzander** (**79**) et **Higgins** (**72**), qui ont simultanément appelé l'attention sur le faisceau antérieur, le considèrent comme fréquent mais non constant tandis que le faisceau postérieur est absolument constant. **Higgins** nomme le premier « ligament de Humphry » et le second « ligament de Wrisberg ».

Les deux ménisques sont unis l'un à l'autre au niveau de leurs extrémités antérieures par le ligament appelé *ligament jugal* ou transverse. C'est un faisceau de longueur variable : 1 cm. 5 à 4 cm. 5 d'après **Fick** ; son épaisseur est également variable. On doit le considérer comme constant, bien que **Cruveilhier** n'en fasse pas mention et que **Henle** considère son absence comme fréquente. Ce ligament a été, il y a une vingtaine d'années, soigneusement étudié par **Pauzat** (**119**). Il se porte d'un ménisque à l'autre en décrivant une légère courbe dont la convexité regarde en haut. Dans ce trajet, il traverse la base du gros paquet adipeux sous-rotulien et, là, est susceptible de se dissocier plus ou moins, disposition qui peut faire croire à son absence. Sa convexité est reliée à la rotule par une couche de fibres plus ou moins interrompues dans leur trajet par des lobules adipeux. « Latéralement, cette couche se continue avec deux véritables ailerons ligamenteux qui se dirigent obliquement des angles inférieurs, quelquefois des bords latéraux de la rotule, vers la face externe

des ménisques sur laquelle ils s'insèrent, juste en dedans du jugal (**Pauzat**). » Ce sont là les deux *ligaments ménisco-rotuliens* dont j'ai déjà signalé la présence sur presque tous les Primates. Leur existence est indiscutable et je les ai constamment trouvés sur les dix genoux humains adultes que j'ai examinés. Cependant, et bien que le texte de **Pauzat** que je viens de citer soit très explicite, ils sont passés sous silence par tous les classiques.

Chez l'embryon, les ménisques apparaissent très précocement. **Grynfeltt** (**64**) les a trouvés sur le fœtus de 35 millim., c'est-à-dire à un stade où les fentes articulaires apparaissent à peine. « Ils sont bien développés et avec la forme qu'ils auront plus tard. Le tissu qui les constitue est nettement distinct des masses cartilagineuses voisines grâce à son aspect fibrillaire. » Le même auteur a vu très nettement le ligament ménisco-fémoral sur le fœtus de 60 millim. Sur les fœtus que j'ai disséqués, le ligament ménisco-fémoral était beaucoup plus fort que l'attache tibiale de la corne postérieure du ménisque externe et cette attache semblait même, sur deux genoux, n'être qu'une partie différenciée des plans fibreux postérieurs.

Le ligament jugal faisait défaut sur les fœtus de 132, 171, 183 et 198 millim. Mais, sur ces quatre fœtus, aussi bien que sur les autres, les ligaments ménisco-rotuliens se présentaient très nettement sous la forme de deux solides épaississements capsulaires qui se portaient de la face externe des ménisques, un peu avant leurs extrémités, aux deux angles inférieurs, droit et gauche, de la rotule.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

LE TENDON DU QUADRICEPS ET SES SÉSAMOIDES

La partie antérieure de l'articulation du genou est recouverte par le tendon du muscle quadriceps qui va s'insérer sur la tubérosité antérieure du tibia. C'est là un rapport très primitif, que l'on trouve déjà chez les Urodèles et chez les Anoures. Chez beaucoup de Vertébrés et, en particulier, chez les Mammifères, le frottement contre la trochlée fémorale de la face profonde du tendon a déterminé l'apparition sur cette dernière d'un os sésamoïde, la *rotule*. Ce sésamoïde coupant en quelque sorte le tendon en deux parties, c'est de la manière suivante qu'on a l'habitude de décrire les diverses formations existant à ce niveau : les différents muscles qui constituent le quadriceps (droit antérieur, vaste externe, vaste interne et crural) se jettent tous quatre sur un tendon commun, le *tendon du quadriceps*, qui se termine sur le bord supérieur de la rotule. D'autre part, du bord inférieur de cet os, part un second tendon qui va

s'insérer sur le tibia et que l'on appelle tantôt tendon rotulien, tantôt ligament rotulien, tantôt ligament antérieur. En réalité, ces deux derniers noms doivent être abandonnés car, quoique la formation à laquelle on les applique joue bien le rôle d'un ligament, elle n'en a ni la structure, ni la valeur morphologique. Le nom le plus exact devrait être celui de « portion sous-rotulienne du tendon du quadriceps »; mais, étant donné sa longueur qui le rend incommode, j'emploierai de préférence celui de *tendon rotulien*.

Dans une série de notes présentées il y a deux ans à la Société de Biologie, le Professeur **Retterer** et moi-même avons montré que la description précédente, si elle s'appliquait à la plupart des Mammifères, devait être modifiée pour d'autres. Il existe, en effet, chez un certain nombre de Mammifères, au-dessus de la rotule classique, un second sésamoïde. Celui-ci, dont la structure n'est jamais osseuse, — sur les Mammifères que nous avons étudiés tout au moins, — mais seulement vésiculo-fibreuse, a été nommé par nous *rotule supérieure*, par opposition à la rotule classique ou rotule inférieure.

J'ai divisé ce chapitre en deux paragraphes, d'inégale importance. Dans le premier, de beaucoup le plus long, j'étudierai les deux sésamoïdes du quadriceps, leur forme générale et rechercherai les causes qui président à leurs variations. Dans le second, j'étudierai la portion sous-rotulienne du tendon du quadriceps et dirai quelques mots sur la bourse prétibiale profonde qui affecte avec ce tendon des rapports intimes.

Pour compléter cette description, il eût été nécessaire de parler de la bourse muqueuse sous-quadricipitale ; mais les dissections que j'ai faites m'ont montré que son étude était étroitement liée à celle du muscle sous-cru-

ral ; décrire ces formations m'eût entraîné trop loin hors des limites de mon sujet.

I. — LES SÉSAMOIDES DU TENDON DU QUADRICEPS

A) ***La rotule inférieure*** (rotule osseuse, rotule *sensu stricto*)

La rotule inférieure se présente, dans toute la série des Primates, comme un os constant, mais dont la forme et les dimensions sont susceptibles de varier considérablement d'une espèce à l'autre ; ces variations sont, je le montrerai plus loin, en rapport avec les genres de vie différents des espèces.

Dans l'ensemble, la forme de la rotule et celle de la trochlée fémorale qui la reçoit sont adaptées l'une à l'autre, c'est-à-dire que chez un animal à rotule large et basse comme l'homme, on trouvera une trochlée également large et basse, à bords peu marqués, tandis que chez un animal à rotule assez longue et étroite, comme l'Indris, on trouvera une trochlée longue et étroite, à bords bien accusés. Il faut noter cependant que la concordance n'est pas absolue, la présence de la rotule supérieure entraînant nécessairement, chez certaines espèces, un allongement proportionnel de la trochlée fémorale.

Les dimensions de la rotule, considérées isolément, nous indiquent, grosso modo, la forme de cet os et, par cela même, peuvent nous conduire à des déductions intéressantes. Ce point n'a cependant jamais été étudié ; seules, les dimensions relatives de la rotule par rapport

au reste du squelette ont fait l'objet d'un travail (**De Vriese, 171** et **172**). J'ai donc établi, chez le plus grand nombre possible de Primates, un *indice de largeur rotulienne*, calculé d'après les conventions classiques, soit $I = \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Hauteur}}$. Cet indice exprime donc la largeur qu'aurait la rotule si sa hauteur était ramenée, d'une façon uniforme, à 100. Les tableaux qui vont suivre indiquent la valeur de cet indice et je pense montrer que son étude est loin d'être dépourvue d'intérêt.

TABLEAU I

Tarsiers* et *Lémuriens

			Numéros	hauteur (1)	largeur	Indice de larg. rotul.
Tarsius tarsius	Erxleb.	adulte	A-3953	4	2	50
— philippensis	Meyer	—	1884-411	4	2	50
Indris brevicaudatus	E. Geoff.	adulte	1901-518	32	14,5	45,3
— —		—	A-3913	27	13	48,1
Indris *moyenne*						**46,7**
Galago sp.		adulte	A-12404	5	2,5	50
Cheirogale Milii	E. Geoff.	adulte	1903-297	7	3,5	50
— sp.		—	1902-755	5	2,5	50
Lemur varius	I. Geoff.	adulte	1898-195	18	9	50
— mongos	L.	—	1907-275	12	6	50
— —		—	1885-641	18	9	50
— —		—	A-3911	16	8	50
— —		—	1902-395	15	8	53,3
— catta	L.	—	sans n°	15	8	53,3
— nigerrimus	Sclat.	—	1895-192	14	8	57,1

(1) Les dimensions sont exprimées en millimètres.

Lemur albimanus	I. Geoff...	—	1901-521	12	6	50
— varius	I. Geoff...	—	A-3918	18	9	50
— sp.		—	1901-545	15,5	8	51,6
— sp		—	1901-523	15	8	53,3
— mongos	L.	—	A-3916	13	7	53,8
Lemur *moyenne*						**51,8**
Lepilemur ruficaudatus	Grandid..	adulte	A-13382	9	5	55,5
Avahis laniger	Gm.	adulte	1901-519	11	7	63,6
Nycticebus javanicus	E. Geoff..	adulte	A-3960	5,5	5	90
— tardigradus	L.	—	A-3962	5	5	100
— —	...	—	1866-234	3	4	133
— —	...	—	1888-470	5	7	140
Nycticebus *moyenne*						**115,7**
Perodicticus potto	Bosman..	adulte	1883-2155	5	7	140

En tête du tableau, et cela d'une façon extrêmement nette, se placent les Tarsiers ainsi que le Galago, le Cheirogale qui sont tous, je l'ai dit plus haut, d'excellents sauteurs. Il en est de même de l'Indris. **Grandidier**, dans son Histoire naturelle des animaux de Madagascar (**58**), rapporte que ces animaux, comme les Propithèques, ne se déplacent sur le sol que par sauts : on les voit, reposant uniquement sur leurs membres postérieurs, courir par bonds successifs à la manière des Kangourous en agitant en l'air leurs membres antérieurs trop courts pour leur être de quelque utilité dans cette locomotion terrestre bipède.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que l'Avahi, quoique très proche parent de l'Indris, a un indice beaucoup plus élevé. Or **Grandidier** nous apprend que cet animal est beaucoup plus arboricole que le précédent et ne descend à terre qu'exceptionnellement. Parmi les

Lemurs, le Lemur catta, sauteur, ne paraît pas se distinguer des autres espèces. Mais je n'en ai mesuré qu'un seul exemplaire. Il serait donc prématuré de vouloir conclure à ce sujet à une exception. Tout à fait en dernière ligne enfin, avec des indices énormes, viennent le Pérodictique et le Nycticèbe, animaux sur les mœurs lentes, paresseuses et dépourvues d'agilité desquels j'ai déjà longuement insisté.

Il ressort par conséquent de ce tableau que, chez les Primates arboricoles grimpeurs exclusifs, la rotule devient large et basse, tandis que, chez les Primates adaptés au saut, le rapport des deux dimensions tend à se renverser : la hauteur de l'os augmente, en même temps que sa largeur diminue. Le rôle du genre de vie de l'animal est donc dominant. Au contraire, la parenté plus ou moins grande des diverses espèces entre elles n'a, le tableau I nous le montre, qu'une influence à peu près nulle.

Je ferai enfin remarquer qu'il existe une relation assez nette entre l'indice de largeur rotulienne et l'indice diaphyso-épiphysaire du fémur, indice que j'étudie dans un autre travail et qui exprime le rapport entre la largeur de l'épiphyse inférieure du fémur et la longueur de l'os : les deux indices présentent toujours des variations de même sens. Je me contente pour le moment de signaler ce fait et reviendrai un peu plus loin sur les conclusions qu'on peut en tirer.

TABLEAU II

Platyrrhiniens

		Numéros	hauteur	largeur	Indice de larg. rotul.
Midas œdipus.....L	jeune	A-12871	5	3	60
— —	adulte	1891-1103	6	4	66,6
— rosalia .....L	—	1893-46	5,5	4	72,7
Midas *moyenne*.....					**66,4**
Callithrix personata.....E. Geoff..	jeune	A-3970	6	4	66,6
Chrysothrix sciurea.....L	adulte	A-13346	7	4,5	64,2
— —	jeune	1880-1108	6	4	66,6
— aurata.....L	—	1893-210	6	4	66,6
— sp.....	adulte	1880-953	7	5,2	74,2
Chrysothrix *moyenne*.....					**67,9**
Hapale jacchus.....L	adulte	1888-151	5	3	60
— —	—	1893-637	4,5	3	66,6
— —	—	1894-467	5	3,5	70
— —	—	1890-3178	5	3,5	70
— —	—	1876-819	4	3	75
Hapale *moyenne*.....					**68,3**
Nyctipithecus trivirgatus..Humbol ..	adulte	1878-166	7	5	71,4
— felinus.....Spix.....	—	1889-147	8,3	6	72,2
Nyctipithecus *moyenne*.....					**71,8**
Pithecia albinasa.....I. Geoff...	jeune	1883-1860	9	6,5	72,2
— satanas.....Hoffman..	—	1883-2004	5,5	4	72,7
Pithecia *moyenne*.....					**72,4**
Brachyurus rubicundus...I. Geoff...	jeune	1884-319	9,5	7	73,6
Cebus flavus .....E. Geoff..	adulte	A-10948	13,5	9,2	68,1
— hypoleucus.....Humb....	jeune	1891-935	12	9	75
— fatuellus.....L	adulte	1880-1380	11	9	81,8
Cebus *moyenne*.....					**74,9**

Alouata sp.		adulte	1880-1156	17	12	70.5
— seniculus	L	—	1880-1107	14	10	71,4
— —		—	1880-1504	16	12	75
— —		très jeune	A-3990	6	4,5	75
— —		adulte	1880-1026	13	11	84,6
Alouata *moyenne*						**75,3**
Brachyteles arachnoïdes	E. Geoff.	jeune	1880-1158	13	10,5	80,7
Ateles sp.		jeune	1896-500	15	12	80
— vellerosus	Gray	—	1887-80	13,5	11	81,4
— Geoffroyi	Kühl	—	1884-2631	12	10	83,3
— ater	Cuvier	—	1892-1115	13	11	84,6
— vellerosus	Gray	adulte	1847-350	15	13	86,6
Ateles *moyenne*						**84**

Les différences que l'on peut constater entre les diverses espèces du groupe des *Platyrrhiniens* sont beaucoup moins grandes que pour le groupe précédent ; c'est que les Hapalidæ et les Cebidæ ont, d'une manière générale, un genre de vie plus uniforme, ayant évolué dans des sens moins variés. En examinant le tableau II, on se rend compte cependant que ce sont toujours les singes adaptés au saut qui occupent la tête de la liste : le Tamarin, le Saïmiri, l'Ouistiti, le Nyctipithèque sont en effet les meilleurs sauteurs de tout le groupe. Mais, si bons sauteurs qu'ils soient, ils le sont quand même moins que le Galago et le Tarsius, ce qui explique que leur indice est encore supérieur à celui de ces derniers.

D'autre part, l'indice le plus élevé de tous les Cebidæ est celui de l'Ateles, singe qui ne descend jamais à terre et pour qui le saut est chose inconnue. L'Alouate qui, lui aussi, ne chemine pour ainsi dire jamais sur le sol, mais témoigne d'une agilité quelque peu supérieure à celle de l'Ateles, a déjà un indice plus faible.

TABLEAU III

Catarrhiniens

			Numéros	hauteur	largeur	Indice de larg. rotul.
Colobus guereza ..... Rüpp		adulte	A-3843	20	13	65
Semnopithecus maurus.... Schreb ...		adulte	1877-18	19	12	63,1
— obscurus.. Reid.....		—	A-10935	15	10	66,6
— sp.....		jeune	A-3858	12	8	66,6
— nemaeus .. L		adulte	A-3839	19	13	68,3
Semnopithecus *moyenne*						**66,1**
Cercocebus collaris ..... Gray		adulte	1903-96	16	11	68,7
— fuliginosus.... E. Geoff..		jeune	1871-96	18	13	72,2
Cercocebus *moyenne*						**70,4**
Cercopithecus patas..... Schreb ...		jeune	A-3875	17	11,5	67,6
— sp.		adulte	1911-157	14	9,5	67,8
— patas..... Schreb ...		jeune	A-10938	15	10,5	70
— callitrichus. Cuv.....		adulte	A-3877	15	11	73,3
— nictitans ... L		jeune	A-12899	12	9	75
— maurus..... L		adulte	1880-1298	15,5	12	77,4
Cercopithecus *moyenne*						**71,8**
Macacus inuus..... L		adulte	1880-1303	17	12	70,5
— sp.....		—	A-3886	17	12	70,5
— sinicus..... L		jeune	111-61	16	12	75
— inuus..... L		adulte	1880-1301	18	14	77,7
Macacus *moyenne*						**73,4**
Papio leucophaeus..... Cuv.....		adulte	1888-1306	17	12	70,5
— hamadryas..... L		—	1897-94	15	11	73,3
(Theropithecus) gelada.... Rüpp		jeune	1904-174	21	16	76,1
Papio sphinx..... E. Geoff..		adulte	A-10937	21,5	18	83,7
Papio *moyenne*						**75,9**

Dans la famille des *Catarrhiniens*, les diverses espèces ont aussi des indices voisins les uns des autres. Le plus faible indice est dévolu aux Semnopithèques et aux Colobes qui sont les plus agiles de tout le groupe. Puis viennent les Cercopithèques. Les Macaques, bons grimpeurs, mais moins adroits qu'eux, ont un indice légèrement plus élevé. Enfin le chiffre le plus fort est celui des Cynocéphales, animaux terrestres, beaucoup plus saxicoles qu'arboricoles. On pourrait s'étonner à première vue que le Cynocéphale ait un indice si grand alors que le Midas qui, comme lui, est un coureur de rochers, a un indice beaucoup plus petit. La cause en est que ce dernier est un très bon sauteur : quand il se déplace, c'est presque uniquement par bonds. Le Cynocéphale, par contre, marche, court même, mais ne saute jamais.

Tableau IV

Anthropoïdes et Homme (1)

	Nombre d'individus étudiés	hauteur	largeur	Indice de larg. rotul.
Hylobates.....Illig.....	14	19,5	16	82
Anthropopithecus.....Blainv.....	15	26,5	25,5	96,2
Simia satyrus.....L.....	21	21	21	100
Gorilla gina..... E. Geoff...	16	32	35	109,3
Indiens de l'Amérique du Sud ♂.....	19	41	41	100
Nègres ♂.....	63	41	41,5	101,2
Mélanésiens ♂	22	41	41,5	101,2
Européens ♂	85	43,75	44,75	102,2

(1) Les indices de ce tableau, aussi bien en ce qui concerne les Anthropoïdes qu'en ce qui concerne l'homme, ont été calculés d'après les dimensions qu'a données **B. de Vriese** dans son documenté travail sur la rotule (**172**).

Les indices de la famille des *Anthropoïdes* sont tous très forts. C'est qu'en effet il s'agit là d'arboricoles excellents, très adaptés, et dont aucun n'est sauteur. Le Gibbon, qui est le plus agile des quatre, tient la tête. Je rappellerai à ce propos ce que j'ai dit plus haut (p. 185) : c'est que, malgré les sauts extraordinaires qu'il fait, le Gibbon ne doit pas être considéré comme un Primate avant tout sauteur, puisque dans ses bonds ce sont les membres antérieurs, beaucoup plus que les postérieurs, qui jouent un rôle actif. Le Gorille est l'Anthropoïde dont l'indice est le plus fort, supérieur même à l'Orang qui est cependant un meilleur arboricole. La marche quadrupède, ou même bipède, assez fréquente chez ce Primate en est peut-être la cause. Il faut aussi remarquer que l'épiphyse inférieure du fémur de cet animal est exceptionnellement large ; c'est même, cela aussi bien au point de vue absolu qu'au point de vue relatif, la plus large de tous les Primates : le membre inférieur du Gorille est, en ce qui concerne sa longueur, dans un rapport de 5 à 4 à celui de l'Orang, tandis que, en ce qui concerne la largeur de l'épiphyse fémorale inférieure, il est dans un rapport de 6 à 4. Il est possible que cet élargissement épiphysaire ait, dans une certaine mesure, occasionné un élargissement concomitant de la rotule.

Homme. — **B. de Vriese,** dans un travail sur lequel je reviendrai plus loin, a mesuré les dimensions de la rotule chez un nombre très considérable de sujets appartenant à diverses races. J'ai calculé dans le tableau IV l'indice rotulien chez les individus mâles de quatre races pour lesquelles le chiffre des sujets était particulièrement élevé. Cet indice est parfois égal, mais presque toujours supérieur à 100. La rotule de l'homme est donc plus large que haute, et c'est à tort que certains livres

classiques décrivent cet os comme présentant le rapport inverse.

Il y a-t-il des différences considérables entre les diverses races humaines? Je dois dire que non. J'ai, me basant toujours sur les nombreuses mensurations de **B. de Vriese,** établi l'indice rotulien pour toutes les races que cet auteur a étudiées. L'indice maximum a été de 100 (Indiens de l'Amérique du Sud, de l'Amérique du Nord, Hindous, Esquimaux, Samoyèdes) et le maximum seulement de 106,2 (Malgaches). Il y a loin de là aux différences que l'on constate pour la platycnémie par exemple où l'on voit l'indice varier de 50 à 90. Aussi, en présence de différences si minimes, souvent inférieures mêmes aux différences individuelles, je ne crois pas qu'on ait le droit d'opposer les diverses races humaines les unes aux autres : en ce qui concerne l'indice rotulien, la question de race ne me semble jouer aucun rôle.

Il faut remarquer, par contre, que, chez les quelques hommes fossiles dont la rotule a été mesurée, l'indice est, en général, beaucoup plus élevé que chez l'homme moderne. C'est ce que montrent les trop rares chiffres suivants :

Homme de Krapina (*K. Gorjanovic'-Kramberger*)
Indice = 103,7 (40 × 41.5)
Homme de Spy (*B. de Vriese*)
Indice = 110,6 (17 × 52)
Homme de la Chapelle-aux-Saints (*M. Boule*)
Indice = 117,9 (39 × 46)
Homme de Chancelade (*L. Testut*) à gauche :
Indice = 115,5 (45 × 53)
Homme de Chancelade (*L. Testut*) à droite :
Indice = 118,1 (44 × 52)

Malheureusement, ce ne sont là que quelques indices isolés; aussi serait-il prématuré de vouloir en tirer des conclusions.

En résumé, on peut et on doit constater que l'étude de l'indice rotulien fournit des données intéressantes sur les modifications de la rotule chez les différents genres des Primates. Dans une première catégorie se classent des arboricoles qui sont de très bons et de très agiles sauteurs : chez eux, l'indice est faible, descendant jusqu'à 50 ou même au-dessous. La deuxième catégorie comprend des arboricoles peu sauteurs, mais surtout coureurs : l'indice s'élève. La troisième catégorie enfin est représentée par des Primates toujours arboricoles mais peu agiles, ni coureurs, ni sauteurs; c'est chez eux que l'indice atteint son maximum. L'influence de la marche quadrupède terrestre du Cynocéphale a pour résultat d'augmenter la valeur de l'indice.

En ce qui concerne l'Homme, l'indice très fort de sa rotule est un bon argument en faveur de son origine arboricole. Son ancêtre ne devait être, de même que les Anthropoïdes actuels, ni un coureur, ni surtout un sauteur, sa taille seule suffisant d'ailleurs à exclure cette dernière hypothèse. S'il est permis de conclure quelque chose du trop petit nombre de rotules préhistoriques dont j'ai pu établir l'indice, il semble que la rotule de l'homme actuel tende à devenir un peu plus haute et surtout beaucoup moins large que celle de l'homme fossile. Il est très probable qu'il se produit dans le genre humain, sous l'influence de la course, du saut, bref de mouvements plus rapides que ne l'étaient ceux de l'ancêtre arboricole, une modification du sésamoïde inférieur du quadriceps, modi-

fication qui se traduit par un abaissement de l'indice rotulien. Je montrerai tout à l'heure que, simultanément, se réalise l'apparition du sésamoïde supérieur.

L'indice rotulien n'est pas le seul qui mérite d'être considéré. Récemment, **B. de Vriese** a étudié la rotule en comparant ses deux dimensions principales aux dimensions analogues du membre inférieur. Elle a utilisée pour cette étude deux indices : le premier est l'*indice de longueur proportionnelle*, d'après la formule :

$$I = \frac{\text{Longueur de la rotule}}{\text{Longueur du membre inférieur (Fémur + Tibia)} \times 1000}$$

Le second est l'*indice de largeur proportionnelle :*

$$I = \frac{\text{Largeur de la rotule}}{\text{Largeur de l'épiphyse inférieure du fémur} \times 100}$$

Ces deux indices ont été calculés par **B. de Vriese** chez un très grand nombre d'animaux, appartenant à toutes les classes des vertébrés terrestres. C'est de la façon suivante que débutent les conclusions de l'auteur en ce qui concerne les Mammifères (**171**, pages 34 et 35) :

« Il résulte des tableaux qui précédent que la morphologie de la rotule des Mammifères *n'est nullement influencée par des causes physiologiques*. L'anatomie comparée de la rotule ne confirme pas l'interprétation de cet os comme sésamoïde, résultant du frottement du tendon du quadriceps contre le fémur ; en effet, ce frottement doit être d'autant plus souvent répété que l'animal est plus vif et plus agile ; il doit être d'autant plus intense que l'animal est plus lourd et ses os plus massifs ; son effet doit être d'autant plus marqué que l'animal est plus vieux : donc, ce devrait être dans tous ces cas qu'il existerait une grande

rotule, si celle-ci était un os sésamoïde dans le sens étroit donné à ces pièces squelettiques.

» J'ai constaté des faits inverses : les plus grandes rotules existent chez les Mammifères paresseux, peu agiles, d'allures lourdes, souvent hibernants : les Monotrèmes, la majorité des Edentés, des Insectivores, les Hystricoïdés, les Rhinocéros, les Hippopotames, les Suidés et les Hyracoïdés. Les plus petites rotules existent chez les Mammifères les plus vifs et les plus agiles, à allures alertes, les Primates, la majorité des Carnivores, les Léporidés, les Sciuridés, les Galéopithèques. L'absence ou la réduction de la rotule se constate chez des Mammifères vifs et agiles : les Marsupiaux et les Cheiroptères (1).... »

Dans un second travail, sur la rotule des Anthropoïdes et des diverses races humaines, **B. de Vriese** conclut (**172**, page 351) : « Cette étude démontre avec évidence que la *longueur proportionnelle de la rotule* est un caractère distinctif des races humaines. Les trois types de rotule que j'ai désignés sous les noms de petit, moyen et grand se trouvent en majorité chez les races négroïdes, les orangs, chimpanzés et gibbons ; les rotules moyennes se trouvent en majorité chez les races d'Europe, d'Amérique, quelques autres et les gorilles ; les rotules grandes et grandes moyennes se trouvent en majorité chez les races mongoloïdes..... » Ibid., p. 356 : « D'après la *largeur proportionnelle* de leurs rotules, on peut également diviser les races humaines et les anthropoïdes en trois grands groupes : un groupe à rotule

(1) En ce qui concerne les Cheiroptères, cette affirmation n'est pas exacte. La rotule des chauve-souris est réduite, mais elle ne faisait jamais défaut sur les exemplaires que j'ai examinés. Voir à ce sujet : Retterer et Vallois' *C. R. de la Société de Biologie*, 16 nov. 1912.

étroite, un groupe à rotule moyenne, un groupe à rotule large ; mais, entre ces trois groupes, les distances sont moindres que pour la longueur proportionnelle. Dans le premier groupe dominent les négroïdes et les anthropoïdes ; dans le second, les européens, les américains et quelques autres races ; dans le troisième, les mongoloïdes. Il n'y a pas de proportion de largeur typique pour telle ou telle race. Sauf les anthropoïdes, toutes les races ont des largeurs proportionnelles comprises entre les chiffres moyens de 51 et 56.....» Ibid. page 363: « L'étude des dimensions proportionnelles de la rotule chez l'homme aux différents âges montre avec évidence que la rotule de l'embryon humain dépasse celle de l'enfant et de l'adulte. Au point de vue longueur, la rotule est la plus grande du sixième au huitième mois de la vie intra-utérine ; elle diminue ensuite progressivement au point qu'une différence énorme sépare la rotule adulte de la rotule fœtale. Il en est de même pour la largeur proportionnelle, mais les différences sont moins importantes. Ces faits démontrent nettement l'évolution régressive de la rotule au cours de l'ontogénie humaine. »

Les quelques citations que je viens de faire et qui exposent, dans ce qu'ils ont d'essentiel, les résultats auxquels est arrivée **B. de Vriese,** font admettre à cet auteur que la rotule n'est pas un os sésamoïde : ce serait une pièce squelettique ancienne, faisant partie du squelette typique du membre postérieur. L'étude des dimensions de la rotule chez l'homme aux différents âges montrerait très nettement la régression de cet os, puisqu'il est relativement beaucoup plus volumineux chez le fœtus que chez l'adulte. Comme, d'autre part, en étudiant les dimensions proportionnelles des os du tarse, **B. de Vriese** a constaté que celles-ci, et plus par-

ticulièrement celles de l'astragale, variaient d'une façon parallèle à celles de la rotule, elle en conclut qu'astragale et rotule représentent les deux reliquats d'une pièce squelettique formant le rayon intermédiaire du membre pelvien. Chez l'ancêtre des Mammifères, ce rayon intermédiaire ou troisième rayon du membre s'étendrait du genou aux orteils ; il n'en subsisterait, chez la plupart des Mammifères, que quelques segments entre autres la rotule et l'astragale (ou du moins une partie de ce dernier).

Quoique je n'ai étudié la rotule d'une façon particulièrement détaillée que dans le seul groupe des Primates, je dois dire que les arguments de **B. de Vriese** ne me paraissent pas convaincants. Tout au contraire, je considère la rotule comme étant un sésamoïde développé dans le tendon du quadriceps.

1° Et d'abord, si l'on veut bien relire la première citation de **B. de Vriese** (page 278), on constate que cette citation prouve précisément le contraire de ce que l'auteur voulait lui faire dire : « La preuve, dit **de Vriese**, que la rotule n'est nullement influencée par des causes physiologiques, c'est que les Mammifères lourds ont de grandes rotules, les Mammifères agiles de petites rotules. » Mais cette constatation démontre, au contraire, qu'il y a un rapport manifeste entre l'allure de l'animal et la taille de sa rotule. Là où réside l'erreur de **B. de Vriese,** c'est quand elle commence à déclarer à priori que, si la rotule est un sésamoïde, l'animal agile doit avoir une grande rotule, l'animal lent, une petite. Comme elle constate que c'est le rapport inverse qui existe, elle en déduit : ce n'est pas un sésamoïde.

Mais ce n'était pas ainsi qu'il fallait raisonner. Nous connaissons encore trop peu les conditions qui influent

sur l'apparition et le développement des sésamoïdes pour hasarder des affirmations si catégoriques. En partant des faits et non des théories, nous constatons, et **de Vriese** le constate aussi, qu'à une allure lourde correspond une grande rotule, à une allure agile, une petite rotule ; puisque cette relation se retrouve toujours, quel que soit le groupe de Mammifères que l'on examine, il est absolument évident qu'il y a un rapport entre les deux ordres de faits. Et, si ce rapport est précisément le contraire de celui que **B. de Vriese** supposait devoir être, cela tient tout simplement à ce que le point de vue à priori d'où était parti cette anatomiste, était inexact. Je conclurai donc : la rotule des Mammifères *est influencée par des causes physiologiques, puisque nous constatons* que les Mammifères à allure lente ont toujours une grosse rotule, et les Mammifères à allure agile ont toujours une petite rotule.

Si, du reste, je me borne à considérer les seuls Primates, il est à peine besoin que je fasse remarquer à nouveau la relation frappante que l'étude de l'indice rotulien m'a permis de constater entre les dimensions de la rotule et l'éthologie de l'animal. Dans ce groupe à spécialisations diverses, il était facile de pousser assez loin l'étude des causes physiologiques et de rechercher l'influence du mode de locomotion. Or, comme je l'ai dit plus haut, on voit très nettement que les arboricoles sauteurs ont un petit indice rotulien, les arboricoles coureurs un indice plus élevé et les arboricoles uniquement préhenseurs ou suspendus l'indice maximum.

2° En ce qui concerne les races humaines, l'étude de la longueur et de la largeur proportionnelle de la rotule ne paraît pas présenter la valeur qu'y attache **B. de Vriese.** Les différences que l'on trouve entre les diver-

ses races sont, somme toute, bien faibles : le minimum de longueur est de 47, le maximum de 58 ; le minimum de largeur est de 51, le maximum de 57. Ce sont là des chiffres vraiment proches les uns des autres. Bien souvent même, les différences individuelles dans l'intérieur d'une même race sont supérieures aux différences de race et dépassent les chiffres précédents, de sorte qu'il faudrait des statistiques énormes pour pouvoir établir d'une façon sûre la moyenne pour chaque race.

B. de Vriese, ne voulant pas qu'on lui objecte que, dans l'établissement de ses indices, elle oppose à un élément à peu près constant qui est la longueur de la rotule, un élément beaucoup plus variable qui est la longueur du squelette pelvien, a répondu d'avance en déclarant que des rotules de tailles différentes pouvaient exister chez des individus à squelette pelvien de même longueur. Il me semble cependant que, si la rotule était vraiment un os typique, elle devait être plus grande chez les grands individus que chez les petits. **B. de Vriese** ne dit-elle pas du reste (**171,** p. 38) que « la rotule est lourde et massive chez les animaux à os lourds et massifs, et fine chez les animaux à os fins et élégants ? »

A mon avis, les différences faibles que l'on trouve entre les diverses races humaines doivent plutôt avoir pour cause des genres de vie différents qu'une véritable question de race. Ce qui s'applique aux Mammifères s'applique aussi bien à l'homme : si l'ensemble d'une race a une rotule différente de l'ensemble d'une autre race, c'est que les conditions physiologiques de la locomotion de la première sont différentes de celles de la seconde. Et c'est ainsi que je ferai remarquer, en ce qui concerne seulement la longueur proportionnelle de la rotule telle que l'a établie **B. de Vriese,** que le chiffre le plus faible

de cet auteur, 47, se trouve chez le Bojesman qui est, comme on le sait, un coureur pouvant accomplir de remarquables performances, tandis que les chiffres très élevés de 55 et de 56 se rencontrent chez les Lapons et les Esquimaux qui sont des hommes lents, lourds et peu agiles. Néanmoins, d'une façon générale, je crois que les variations individuelles dominent d'une manière trop nette les variations de race pour que l'on puisse faire grand cas de tous ces indices.

3° Le rapport à peu près constant qui existe entre les dimensions des os du pied, et particulièrement de l'astragale, d'une part, et celles de la rotule, d'autre part, ne me semble pas constituer une raison suffisante pour conclure que l'astragale et la rotule ont fait jadis partie sinon du même os, du moins du même rayon squelettique. **Volkov** (**168**), qui a étudié les variations de l'astragale chez les Mammifères avec un très grand soin, n'est pas du tout arrivé à la conclusion que c'est là un os ancestral en voie de réduction ; il a constaté, par contre, que ses dimensions, comme du reste celles des autres os du pied, sont influencées d'une manière tout ce qu'il y a de plus nette par le genre de vie de l'animal. Il est extrêmement probable que les mêmes agents extérieurs qui déterminent soit l'allongement, soit le raccourcissement des os du tarse agissent aussi sur la rotule et que ce n'est pas dans un autre motif qu'il faut chercher la cause de la corrélation que l'on peut observer entre ces diverses pièces osseuses. J'ai déjà fait remarquer que la rotule était, d'une façon générale, plus longue et moins large chez les Primates sauteurs que chez les autres. Or le même phénomène se passe pour le tarse ; et les tarses démesurément longs du Tarsius et du Galago, un peu moins longs, mais encore

respectables, du Cheirogale et du Microcebus, en sont la preuve. Or il est bien net, et personne ne le mettra en doute, que si ces Primates ont des tarses de telles dimensions, ce n'est pas parce qu'ils sont plus archaïques que les autres, mais bien en raison de leur profonde adaptation au saut.

4° La réduction des dimensions proportionnelles de la rotule chez l'adulte, par rapport à ces mêmes dimensions chez le fœtus, ne me semble pas un argument aussi fort que le dit **B. de Vriese**. Et d'abord, remarquons que cette réduction, quoique moins prononcée, existe aussi pour les os du pied. Il faudrait donc conclure que, comme la rotule, ces os sont en voie de régression. C'est effectivement ce que **de Vriese** est obligée d'admettre, mais en déclarant ne pas vouloir rechercher la signification de ce fait pour les os du tarse.

A mon avis, si la rotule est proportionnellement plus grande chez l'embryon que chez l'adulte, cela est dû au mode d'accroissement général de tous les os courts ; et c'est un fait qui est loin d'être particulier à la rotule puisqu'on le trouve aussi sur les os du tarse et j'ajouterai du carpe. Cela se comprend, si on se rappelle que tous ces os s'accroissent uniquement par l'ossification excentrique et uniforme de leur périoste, tandis que les os longs subissent un accroissement beaucoup plus considérable, dans le sens de leur longueur, et cela grâce aux bandes cartilagineuses épiphysaires. Remarquons du reste que l'épiphyse d'un os long se comporte à ce point de vue absolument comme un os court puisque son accroissement est aussi un accroissement périostique et ne met pas en jeu le cartilage épiphysaire. Il s'ensuit que les épiphyses des os longs sont, chez le fœtus, relativement plus volumineuses que ne l'est la diaphyse.

Quelques chiffres feront mieux saisir ce raisonnement : J'ai établi, chez un grand nombre de Primates, l'indice diaphyso-épiphysaire du fémur. On désigne sous ce nom le rapport décimal de la largeur maximum de l'épiphyse inférieure (d'un épicondyle à l'autre) à la longueur totale de l'os (du sommet du grand trochanter au plan sous-condylien); cet indice s'exprime donc par la formule :

$$I = \frac{\text{Longueur du fémur} \times 10}{\text{Largeur épiphysaire}}$$

Il est clair qu'un indice faible indiquera une épiphyse large ou une diaphyse courte et, réciproquement, qu'un fort indice correspondra à un long fémur ou à une épiphyse inférieure étroite. Or, d'une façon constante, j'ai toujours trouvé, et cela quel que soit le groupe de Primates auquel je me suis adressé, un indice plus faible chez les jeunes que chez les adultes (1) : 65 chez les Gibbons jeunes, 71 chez les adolescents, 75 chez les adultes ; 60 chez les jeunes Cercopithèques et 68 chez les adultes ; 69 chez les jeunes Cebus et 77 chez les adultes, etc. Et encore dois-je faire remarquer que ces indices, en ce qui concerne les jeunes, ne sont que des indices moyens, pour l'établissement desquels j'ai compris tous les individus à disques épiphysaires non ossifiés ; si je n'avais fait cas que des individus très jeunes, nouveau-nés ou presque, j'aurais eu des indices encore beaucoup plus faibles.

Quoi qu'il en soit, ces quelques chiffres montrent nettement que, chez le fœtus ou le nouveau-né, la longueur de l'épiphyse distale du fémur est, par rapport à la

(1) Dans un travail actuellement sous presse, et qui traite de la morphologie de l'épiphyse inférieure du fémur chez l'homme et chez les Primates, on trouvera un tableau détaillé de la valeur de cet indice.

longueur de l'os, proportionnellement bien supérieure à ce qu'elle sera chez l'adulte. Et ce fait, que plus de 200 mensurations m'ont permis de constater pour le fémur, n'est pas particulier à cet os : je l'ai cherché et retrouvé sur l'épiphyse distale de l'humérus.

Faudrait-il conclure de cela que, chez tous les Primates, l'épiphyse inférieure de ces deux os est en voie de régression ? Evidemment, non. Mais il y a des conditions fonctionnelles plus ou moins bien connues qui font que tel ou tel segment d'os doit être plus vite développé que tel autre. Or il est logique de supposer que les parties juxta-articulaires, c'est-à-dire les os courts ainsi que les épiphyses des os longs, ont besoin d'acquérir plus rapidement leurs dimensions définitives: pour cette raison, l'épiphyse inférieure du fémur atteindra plus précocement sa largeur ; pour cette même raison, la rotule sera proportionnellement plus grande chez le fœtus que chez l'adulte. Ce qui me fait paraître cette manière de voir tout à fait vraisemblable, c'est qu'en examinant les tableaux de **B. de Vriese**, je constate que la largeur proportionnelle de la rotule varie peu : 55 chez le fœtus du 4e mois, 59 chez celui du 7e mois, 54 chez l'adulte. En effet, cette largeur proportionnelle est calculée par rapport à celle de l'épiphyse inférieure du fémur qui, comme je viens de le dire, est déjà très grande chez le fœtus. L'accroissement de ces deux parties qui sont l'une et l'autre des os courts, et des os juxta-articulaires, est donc sensiblement parallèle. Au contraire, la longueur proportionnelle varie beaucoup : 77 chez le fœtus du 4e mois ; 87 chez celui du 7e ; 53 chez l'adulte. Cela n'a rien d'étonnant puisque l'accroissement en longueur des os longs se fait surtout de la naissance à la vingtième année.

Il est cependant possible qu'il y ait, chez l'homme,

une légère régression de la rotule, mais beaucoup moins forte que ne le pense **B. de Vriese.** Et ce qui me permettrait d'avancer cette hypothèse, ce ne sont pas les arguments embryologiques, arguments que je viens de réfuter ; ce sont des arguments paléontologiques : les dimensions considérables des quelques rotules fossiles que j'ai signalées plus haut. Cette faible régression s'expliquerait assez facilement : l'homme actuel dérive, en effet, d'un arboricole qui devait être un grimpeur analogue aux Anthropoïdes, quoique moins spécialisé qu'eux (Voir : **Anthony, 5**). Comme ceux-ci, et plus encore, il devait posséder une rotule à très fort indice dont les dimensions absolues étaient probablement beaucoup plus élevées : le développement bien plus grand des membres inférieurs de l'homme permet de le supposer. Par suite de l'établissement de la marche bipède, on conçoit que l'adaptation progressive de la rotule à des mouvements plus vifs et plus nombreux ait pu entraîner une certaine réduction de cet os.

5° Le meilleur argument, à mon avis, que l'on puisse invoquer en faveur de la théorie sésamoïdienne de la rotule, est basé sur l'étude histologique du tendon du quadriceps. Cette étude montre un fait dont la valeur avait échappé jusqu'ici aux observateurs : c'est l'apparition à la face profonde de ce tendon, sous l'influence de certaines conditions extérieures, d'un second sésamoïde, la *rotule supérieure ;* il est possible de saisir en quelque sorte sur le vif la genèse de cette nouvelle pièce squelettique.

B) ***La rotule supérieure*** (rotule vésiculo-fibreuse)

C'est au XVII[e] siècle que fut signalée pour la première fois, par **Riolan** (1628), la présence chez cer-

tains Primates d'un second sésamoïde au-dessus de la rotule. Un peu plus tard, **Tyson** (1699) confirma ce fait : « In caudata simia, patella videtur ex duobus ossibus mutuo adnatis constructa. » Chose curieuse, l'existence de cette seconde rotule chez les Primates semble avoir passé complètement inaperçue de presque tous les anatomistes qui vinrent ensuite. Ce n'est que dans le travail de **Van Westrienen** (**175**) que j'ai trouvé à nouveau quelques renseignements ; cet auteur dit en effet : « Le tendon du quadriceps présente chez le Lemur, l'Hapale, le Cebus, l'Ateles, le Cynocéphale et le Macaque une rotule accessoire. » **Van Westrienen** ne se prononce pas sur la structure de cette rotule que **Riolan** et **Tyson** considéraient comme osseuse.

En ce qui concerne les Mammifères non Primates, il n'y a guère plus de renseignements : **Bernays** (**11**), puis **Laffite-Dupont** (**88**) ont décrit chez le rat, la souris et l'écureuil une languette cartilagineuse prolongeant en haut la base de la rotule, languette que **Laffite-Dupont** considère comme étant la partie supérieure, non ossifiée de cet os. Enfin, chez l'homme, **Tillmans** (**159**), **Bernays** (**11**) puis **J. Schaffer** (**141**) ont signalé, les deux premiers une couche de cellules cartilagineuses, le troisième une couche de cellules vésiculeuses au niveau de l'extrémité inférieure du tendon du quadriceps, au contact par conséquent de la rotule (1).

---

(1) Je fais abstraction ici des formations spéciales qui ont été vues par **Pfitzner** (**120**) et par **Wright** (**182**). Le premier a signalé, chez une jeune civette, deux rotules osseuses juxtaposées. Le second a trouvé, chez un homme, deux petits sésamoïdes qui occupaient, l'un l'angle supéro-externe, l'autre, l'angle inféro-externe de la rotule ; il les considère comme s'étant développés d'une façon autonome dans le tendon du muscle tenseur du fascia lata.

Il y a deux ans, le Professeur **E. Retterer** et moi, (**134** à **137**), avons repris en détail cette question et avons fait l'étude tant anatomique qu'histologique de cette rotule supérieure chez un grand nombre d'animaux. De nos recherches, nous avons conclu : 1° qu'elle est toujours indépendante de la rotule proprement dite, un paquet adipeux s'interposant d'une façon constante entre les deux formations ; on n'a donc pas le droit de la considérer comme étant le prolongement cartilagineux de la rotule osseuse ; 2° que c'est un véritable sésamoïde, absolument autonome, constitué ni par du tissu osseux (**Riolan**), ni par du tissu cartilagineux (**Bernays, Laffite-Dupont**) mais, tout au moins chez les Mammifères que nous avons étudiés, par du tissu vésiculo-fibreux ; 3° que sa présence chez un animal est en rapport avec des mouvements de flexion du genou particulièrement nombreux et énergiques, mouvements que réalise tout spécialement l'adaptation au saut.

Chez le Tarsius, un des meilleurs sauteurs de tous les Primates, cette rotule supérieure est particulièrement bien développée. Elle se présente comme un épaississement de forme sensiblement triangulaire à sommet supérieur occupant la partie terminale du tendon du muscle crural. La rotule inférieure est haute de 4 millim. et large de 2 ; la rotule supérieure est haute de 5 millim. et large, au niveau de sa base, de 2. La rotule inférieure se compose d'un centre osseux revêtu, sur son côté profond, de cartilage et, sur son côté superficiel, de tissu fibreux. La rotule supérieure, épaisse de 0 millim. 02 en bas et de 0 millim. 01 vers son sommet, est comprise dans le tendon du muscle crural et se présente comme une plaque faisant saillie dans la cavité articulaire. Les fibres tendineuses du crural forment un faisceau épais de 0,20 millim.

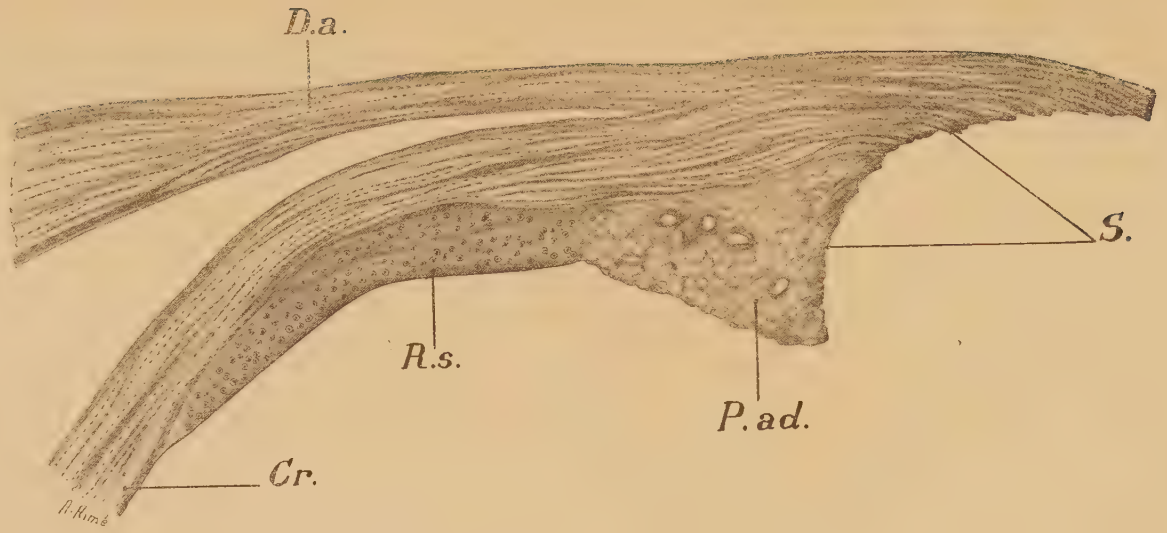

FIGURE XXXVI

Midas rosalia - L. ♀ adulte (n° 1887-126).

Rotule supérieure (préparation du Prof. Retterer). — Coupe sagittale du tendon du quadriceps, passant à peu près par la ligne médiane du genou. — *D. a.*, tendon du droit antérieur ; — *Cr.*, tendon du crural, à la face profonde duquel on aperçoit *R. s.*, la rotule supérieure vésiculo-fibreuse ; — *P. ad.*, paquet adipeux interrotulien ; — *S.*, surface correspondant à la rotule osseuse, enlevée. On remarquera que les fibres les plus antérieures du tendon du droit antérieur ne s'attachaient pas sur la rotule osseuse, mais passaient en avant d'elle.

qui passe devant la face antérieure de la rotule supérieure et s'attache à la base de la rotule inférieure. Elles sont séparées du reste du tendon du quadriceps, situé en avant d'elles, par une petite bourse muqueuse. Le bord inférieur de la rotule supérieure est distant d'environ 1 millim. du bord supérieur de la rotule inférieure et cet intervalle se présente sous la forme d'une encoche que remplit un tissu cellulo-adipeux très vasculaire.

« La rotule supérieure est constituée par un tissu dense très riche en éléments cellulaires : les cellules y sont volumineuses (18 à 29 μ) et possèdent un noyau de 6 à 10 μ et un corps cellulaire de cytoplasma clair. Chaque cellule est entourée d'une capsule qui forme, avec celle des cellules voisines, une cloison mitoyenne de 3 à 4 μ d'épaisseur. En d'autres termes, la rotule supérieure est constituée par des cellules vésiculeuses et par une substance intercellulaire rare, disposée sous la forme de cloisons intercellulaires. Le carmin colore les cloisons en rouge intense, et le cytoplasma en rose ; l'hématoxyline et la fuchsine-résorcine teignent les cloisons en noir (**Retterer** et **Vallois, 134**). »

Ainsi, tandis que la rotule inférieure est un sésamoïde partiellement osseux et cartilagineux développé dans le tendon commun du quadriceps, la rotule supérieure est un sésamoïde vésiculo-fibreux qui s'est formé dans le tendon du seul crural.

Il nous était impossible d'étudier la structure fine de ce sésamoïde sur les Primates, car nous n'avions à notre disposition que des exemplaires morts depuis déjà longtemps. Pour mettre cette structure en évidence, nous nous sommes adressés au lapin, animal chez lequel nous avons pu fixer le tendon du quadriceps aussitôt après la

mort. C'est dans les termes suivants que nous avons décrit (**135**) la rotule de ce rongeur :

« La rotule supérieure se compose, dans sa moitié *profonde* ou *articulaire*, d'un tissu vésiculo-fibreux, analogue à celui que l'on trouve chez les Primates sauteurs. Les cellules contiennent un ou deux noyaux. Les cellules à un seul noyau y sont arrondies, polyédriques ou fusiformes, mesurant 18 à 20 μ. Les cellules à deux noyaux possèdent un cytoplasma coloré par le carmin ou l'hématoxyline. Les cellules uninucléées ont une structure plus complexe : outre le noyau de 6 à 8 μ, elles montrent : 1° un cytoplasma périnucléaire de 10 μ, granuleux et très colorable ; 2° une zone de cytoplasma clair, épaisse de 2 à 3 μ ; 3° une capsule hématoxylinophile. Des stries radiées, émanant du cytoplasma périnucléaire, traversent la zone claire et se terminent sur la capsule.

» Dans toute la moitié profonde de la rotule supérieure, les capsules atteignent une épaisseur de 1 à 5 μ et, en s'anastomosant avec les capsules voisines, elles forment un système alvéolaire. Par l'hématoxyline ou la fuchsine-résorsine, on peut déceler, dans ces capsules ou cloisons intercellulaires, un réticulum chromophile, partiellement élastique, dans les mailles duquel est contenue une masse claire (hyaloplasma).

» Dans la *moitié externe* ou *superficielle* de la rotule supérieure, les cellules sont plus distantes les unes des autres, parce que la masse intercellulaire y est plus abondante. Outre le réticulum chromophile et élastique, on y distingue des faisceaux de fibrilles conjonctives qui ont pris naissance aux dépens de l'hyaloplasma.

» *En résumé*, la moitié profonde de la rotule supérieure est composée de tissu vésiculo-fibreux au pre-

mier stade, la substance intercellulaire n'étant représentée que par des cloisons minces, tandis que sa moitié externe ou superficielle, riche en substance fibro-élastique, montre des cellules vésiculeuses plus écartées les unes des autres (deuxième stade du tissu vésiculo-fibro-élastique). »

Chez quels Primates se rencontre cette rotule supérieure? Comme je l'ai dit plus haut, c'est uniquement chez les Primates sauteurs : d'abord le Tarsius ; puis le Galago, le Chiromys et le Lemur parmi les Lémuriens ; l'Hapale, le Midas, le Nyctipithèque et peut-être le Chrysothrix (Voir page 137) parmi les Platyrrhiniens. On ne trouve au contraire absolument rien chez les Primates comme le Nycticèbe, le Pérodictique, l'Ateles et l'Orang, qui ne sautent jamais, qui ne courent même pas : chez ceux-ci, les quatre portions du quadriceps sont intimement soudées les unes aux autres bien avant l'insertion rotulienne, et leur tendon commun a une structure absolument homogène. Chez d'autres Primates enfin, coureurs ou grimpeurs plus agiles, parfois sauteurs mais à un degré relativement faible, on trouve au-dessus de la rotule une surface lisse ayant l'aspect d'une facette articulaire. C'est le cas du Cercopithèque, du Cynocéphale, du Gibbon, de l'Alouate, du Chimpanzé et de quelques autres. Cette surface représente la face profonde du tendon du crural légèrement épaissi à ce niveau. Cependant l'examen histologique montre que le tissu tendineux s'étend jusqu'à la face profonde du tendon qui n'est revêtu que d'une couche cellulaire épaisse de 12 à 15 μ. Cette couche cellulaire comprend 3 à 4 rangées de noyaux arrondis ou ovalaires séparés par une substance internucléaire, c'est-à-dire un protoplasma commun, très clair et peu colorable. Il n'y a donc pas là de sésamoïde

rotulien supérieur. Néanmoins, le tendon du quadriceps de ces Primates est, comme chez les sauteurs, nettement clivé en deux couches : l'une profonde, qui représente le tendon propre du crural ; l'autre superficielle, qui est le tendon commun des trois autres chefs du quadriceps. Entre ces deux couches on trouve, toujours comme chez les sauteurs, la petite bourse muqueuse intraquadricipitale (Cf. Papio, fig. 23).

On peut donc, au point de vue qui nous occupe actuellement, diviser les Primates en trois catégories : la première est celle des très bons sauteurs chez lesquels le tendon du crural, tout à fait distinct du reste du quadriceps, présente une rotule supérieure ; la deuxième comprend des coureurs et grimpeurs agiles, mais sauteurs beaucoup moins spécialisés, chez lesquels, malgré l'absence de rotule supérieure, le tendon du crural est toujours autonome ; la troisième enfin comprend des Primates lents chez lesquels les quatre portions du quadriceps se soudent en un tendon commun bien avant la rotule.

J'ai établi pour la rotule supérieure un *indice de largeur rotulienne* analogue à celui que j'avais établi pour la rotule inférieure :

Tableau V

Indice de la rotule supérieure

		Numéros	hauteur	largeur	Indice
Tarsius philippensis	Meyer	1884-411	5	2,5	50
Midas sp.		1901-279	6,5	3,5	53,8
Galago Demidoffi	Fischer	1910-288	6	3,5	58,3
Hapale penicillata	E. Geoff.	1905-175	4,5	3	66,6
Lemur catta	L.	1911-206	7,5	5	66,6
Nyctipithecus trivirgatus	Humb.	1913-136	7	5	71,4
Chiromys madagascariens.	E. Geoff.	1882-290	8	7	87,5
Lemur mongos	L.	1912-446	6	5,5	91,6

Ce tableau, bien qu'il ne comprenne que peu d'individus, montre néanmoins que la rotule supérieure, de même que l'inférieure, est plus longue et moins large chez les Primates les plus vifs et les plus agiles. Là aussi, l'influence du genre de vie est prédominante et passe avant les rapports de parenté : par exemple, le Midas a un indice plus faible que l'Hapale. Or nous savons que le premier, beaucoup moins arboricole que le second, court et saute avec beaucoup plus d'agilité. De même, le Lemur catta a un indice plus faible que le Lemur mongos (fig. 5) : c'est que le L. catta, comme le Midas, vit dans des plaines couvertes de broussailles et de rochers, tandis que le L. mongos est plus arboricole et plus grimpeur. Donc, une rotule supérieure étroite n'est pas plus une rotule en voie de régression qu'une rotule inférieure étroite ne l'était. Elle indique tout simplement une plus grande agilité de l'animal, une adaptation au saut plus parfaite.

J'ai dit un peu plus haut qu'au niveau de la rotule supérieure, il existait une bourse muqueuse qui séparait le tendon du crural du tendon des trois autres chefs du quadriceps ; j'ai également dit que les deux rotules, supérieure et inférieure, étaient séparées l'une de l'autre par un paquet adipeux; j'ajouterai que ce paquet interrotulien est toujours plus large du côté interne que du côté [illegible]. La coexistence de ces trois formations : rotule supérieure, bourse muqueuse et paquet adipeux, s'explique si l'on étudie ce qui se passe lorsque s'effectue l'extension de la jambe.

Et d'abord, remarquons deux faits : le premier, c'est que le crural agit par sa contraction sur les deux rotules, tandis que le droit antérieur, renforcé par les deux vastes, agit uniquement sur la rotule inférieure ; le

second, c'est que la contraction du crural s'effectue suivant la direction du muscle, par conséquent suivant un axe parallèle à l'axe de la diaphyse du fémur. Au contraire, l'axe de traction du droit antérieur est oblique en haut et en dehors, ce qui est la conséquence nécessaire de ce fait que le bord supérieur du sourcil cotyloïdien, lieu d'origine du muscle, est plus externe que la trochlée fémorale.

Il résulte de ces deux faits que : 1° Lorsque le quadriceps se contracte, le muscle crural, agissant verticalement, tire verticalement la rotule supérieure ; le muscle droit antérieur, agissant obliquement, tire obliquement la rotule inférieure. Dans le plan de clivage des tendons des deux muscles, au niveau de la rotule supérieure, le frottement sera donc très prononcé et cela entraînera l'apparition d'une bourse muqueuse. 2° Comme la rotule inférieure est entraînée obliquement en haut et en dehors, son angle supéro-interne viendrait, si l'espace adipeux interrotulien était aussi large à ses deux extrémités, butter contre le bord inférieur de la rotule vésiculo-fibreuse. Mais j'ai dit que cet espace était, et cela d'une façon constante chez tous les Primates qui possèdent deux rotules (Voir fig. 5), plus large du côté interne. Cette disposition permet à la rotule inférieure de basculer et de placer son grand axe dans le prolongement de l'axe de traction du droit antérieur.

L'homme possède-t-il une rotule supérieure? A première vue, à simple examen macroscopique, il semble que non. Mais l'examen histologique décèle d'une façon très nette l'existence d'une couche de cellules vésiculo-fibreuses représentant, sinon une rotule supérieure, du

moins l'ébauche de celle-ci. Sur un supplicié de vingt-quatre ans, nous avons, le Professeur **Retterer** et moi, étudié en détail la structure du tendon du muscle crural.

Dans sa *portion inférieure*, au-dessus de son insertion rotulienne, la partie profonde de ce tendon est remplacée par une masse adipeuse, très vasculaire, haute de 15 millim., épaisse de 8, composée de lobules adipeux que séparent les uns des autres des cloisons de tissu fibreux. Sauf dans sa portion la plus antérieure, toute l'épaisseur du tendon du crural a subi, à son insertion rotulienne, cette transformation en tissu adipeux.

Dans sa *portion moyenne*, sur une hauteur de 25 millim., le tendon du crural offre une structure qui rappelle celle de la rotule supérieure des Primates sauteurs. Sa couche profonde, dont l'épaisseur varie, selon les points, de 0 millim. 1 à 0 millim. 4, se compose, en effet, d'un tissu dont les éléments cellulaires sont représentés par des cellules vésiculeuses. Arrondies ou ovalaires, mesurant de 9 à 15 μ, celles-ci sont disposées en 8 ou 12 assises dans la couche profonde ou libre du tendon du crural. Leur structure est la même que dans la rotule supérieure des autres Mammifères. Le noyau, long de 7 μ et large de 5, est entouré : 1° d'un cytoplasme granuleux ; 2° d'une zone claire ; 3° d'une capsule qui, colorée par l'hématoxyline et la fuchsine-résorcine, se présente comme un trait noir circonscrivant l'élément cellulaire. Les cellules vésiculeuses sont isolées ou réunies en traînées, la plupart perpendiculaires à la surface du tendon. Les cellules isolées sont séparées les unes des autres par une masse composée d'un réticulum colorable par l'hématoxyline, et que la fuchsine-résorcine

teint partiellement en noir : c'est donc un réticulum chromophile dont certains éléments sont élastiques. Dans les mailles du réticulum est inclus un hyaloplasma amorphe du côté libre du tendon, mais montrant de fines fibrilles conjonctives du côté adhérent. Plus superficiellement, les fibrilles conjonctives forment des faisceaux tendineux que cloisonne un réticulum élastique. Entre les cellules vésiculeuses réunies en groupes, on n'observe que les cloisons mitoyennes qui résultent de la coalescence des capsules.

Dans la *portion supérieure* du tendon (correspondant à l'extrémité supérieure du cul-de-sac synovial), sur une hauteur de 15 millim., les faisceaux conjonctifs ne sont revêtus que d'une couche endothéliale.

Cette couche vésiculo-conjonctive, développée dans la portion moyenne du tendon du crural, représente, ses connexions et sa structure le démontrent pleinement, le sésamoïde rotulien supérieur des Primates sauteurs. L'existence du paquet adipeux interrotulien montre l'erreur de **Bernays,** de **Tillmans** et de **Schaffer** qui avaient bien décrit une couche de cellules à la face profonde du tendon du crural, mais la plaçaient à l'extrémité toute inférieure de ce tendon, contre le bord supérieur de la rotule.

On pourrait s'étonner de ce que l'homme possède une rotule supérieure, si rudimentaire soit-elle, alors que les Anthropoïdes, non plus que les Cercopithecinæ, n'en ont pas. A mon avis, il faut considérer cette rotule non pas comme un reste ancestral, mais, bien au contraire, comme un organe progressif, actuellement en pleine voie d'évolution. Elle n'existait très probablement pas chez l'ancêtre arboricole de l'homme. Elle apparaît chez l'homme actuel, bipède marcheur et coureur qui

imprime à ses genoux des mouvements de flexion et d'extension nombreux et énergiques, et cela d'autant plus que chez lui, contrairement aux Anthropoïdes et aux Catarrhiniens, les membres postérieurs sont seuls à jouer un rôle dans la locomotion. Concurremment à cette apparition de la rotule supérieure, doit se produire une certaine diminution de la rotule inférieure, diminution plus marquée dans le sens transversal, ce qui a pour effet d'abaisser la valeur de son indice. Il serait intéressant d'étudier cette rotule supérieure de l'homme à différents âges et, surtout, chez diverses races, car, comme elle a un fond héréditaire beaucoup moins prononcé que la rotule inférieure, elle est certainement beaucoup plus accessible aux influences mécaniques des facteurs externes.

Conclusion. — Cette longue étude des deux rotules du tendon du quadriceps, dans le groupe des Primates, confirme pleinement la théorie de l'origine sésamoïdienne de ces pièces squelettiques. Ma conclusion sera donc la reproduction textuelle de celle que nous donnions, le Professeur **Ed. Retterer** et moi, lors de nos premières recherches sur la rotule supérieure :

« En mettant en regard les faits de structure et de développement, d'une part, et, de l'autre, les mouvements qui se passent dans le genou, il est possible de se rendre compte de l'origine, de la signification et des fonctions de l'une et l'autre rotule.

a) *Rotule proprement dite ou inférieure.* — Dans les plus légers mouvements de flexion et d'extension, le tendon du quadriceps non seulement glisse, mais frotte avec une certaine pression sur le cartilage de la trochlée fémorale. Dans la *demi-flexion* (qui se répète dans la marche), la trochlée fémorale, qui dans l'*extension du*

membre était débordée en haut par la rotule, glisse de haut en bas sur la rotule. C'est à ces mouvements de frottement de la poulie fémorale sur le tendon commun du quadriceps qu'il nous semble rationnel d'attribuer la transformation des cellules tendineuses en cartilagineuses, puis en cellules osseuses chez les premiers Vertébrés supérieurs. Leurs descendants continuant les mêmes mouvements ont accru cette disposition, qui est devenue constante et héréditaire chez les Mammifères actuels. Chez l'embryon des Vertébrés supérieurs, elle apparaît avant que le genou se meuve. Elle se trouve ainsi, au point de vue ontogénétique, à peu près au même stade d'évolution que les sésamoïdes constants des rayons digitifères des Ungulés. Comme **Ed. Retterer** l'a montré le premier (1884), les sésamoïdes des rayons digitifères se développent à une époque où la fente ou cavité articulaire n'est pas encore établie. **E. Rosenberg** (1892), **Pfitzner** (1893), puis **Thilenius** (1895), ont confirmé le fait sur d'autres espèces animales. On s'est fondé sur ces phénomènes évolutifs et sur l'hypothèse des doigts surnuméraires des Vertébrés inférieurs pour conclure : les sésamoïdes représenteraient des germes aberrants ou détachés du squelette qui se seraient conservés et maintenus chez les Vertébrés supérieurs, parce qu'ils servaient de point d'insertion à certains muscles fonctionnant chez ces animaux. C'est là la théorie de l'atavisme, défendue par **E. Rosenberg**. **K. v. Bardeleben, Kehrer, Kückenthal, Pfitzner, de Vriese,** etc.

D'autres observateurs (**Winge, Tornier, A. Carlsson, Fleischmann,** etc.) avancent, par contre, que la rotule et les autres sésamoïdes sont dus à l'action des facteurs externes.

En considérant les conditions dans lesquelles appa-

raissent les rotules supérieure et inférieure, il est possible de déterminer la part qui revient à l'hérédité, d'un côté, aux influences mécaniques, de l'autre, dans le développement de ces organes.

De même que les sésamoïdes qui se développent avant la fente articulaire, la rotule inférieure est devenue un organe héréditaire; mais elle n'est pas un organe ancestral, puisqu'il manque chez les Vertébrés inférieurs. Elle ne peut donc avoir pris naissance que sous l'influence de la station ou de la marche (frottement ou pression). Cette disposition, une fois acquise, s'est transmise aux descendants qui montrent déjà une rotule cartilagineuse pendant la vie embryonnaire, c'est-à-dire avant tout fonctionnement du membre abdominal. Ces modifications tissulaires continuent à être entretenues chez les descendants qui mènent le même genre de vie que leurs ascendants. C'est ainsi que la rotule inférieure est devenue un organe constant chez les Vertébrés supérieurs qui se soutiennent sur leurs membres abdominaux, pendant la station ou la marche.

La rotule non seulement protège le devant du genou, comme le pensaient les anciens, mais elle modifie les mouvements de la jambe et du pied ; dans l'absence *congénitale* de la rotule, le pied ne pose point, pendant la marche, à terre, dans toute sa longueur, car il ne s'appuie sur le sol que par la pointe, le talon restant détaché du sol (1). Cette attitude du pied ne saurait être due

(1) Voir à ce sujet le travail très documenté de **Cadilhac** (**25**).

Le seul cas où cette absence congénitale n'ait pas entraîné une modification de la marche est celui de **Wuth** (**183**). L'auteur en conclut que la rotule n'est pas un sésamoïde. L'argument de **Wuth** n'a cependant, en réalité, aucune valeur. Les sésamoïdes métacarpo-phalangiens de l'index et de l'auriculaire manquent, chez l'homme, environ 1 fois sur 2. Or je ne crois

qu'à une extension exagérée, qui elle-même est produite par le trop de force transmise à la jambe consécutivement à la contraction du muscle quadriceps. C'est l'effet contraire que l'on observe dans les fractures de la rotule, lorsque les segments restent réunis par un cal fibreux trop long : le talon ne peut plus se détacher du sol pendant la marche,

Anatomie et histologie comparées, développement normal, malformation et pathologie, parlent donc dans le même sens : la puissance développée par le muscle quadriceps est partagée ou transformée par la rotule : 1° en *traction* transmise au tibia, et, 2° en *pression* s'exerçant sur la poulie fémorale. C'est cette pression (ou frottement) qui règle et limite, en leur donnant plus de sûreté, les mouvements de flexion et d'extension du genou et du pied.

La rotule nous semble donc due à l'action mécanique de la poulie fémorale sur le tendon du quadriceps ; la présence de ce sésamoïde partage ou décompose la puissance du quadriceps. Bridant le devant du genou, la rotule remplit un rôle comparable à celui d'un cliquet, régularisant et consolidant les mouvements de la jambe et du pied.

b) *Rotule supérieure.* — Chez les Primates (1) qui

---

pas que quelqu'un se soit basé sur le fait que leur absence n'entraînait pas de gêne dans les mouvements de flexion et d'extension des doigts pour prétendre que ce ne sont pas de vrais sésamoïdes.

(1) Je mets ici *Primates* et non « Mammifères ». En effet, outre les Primates, il y a encore deux groupes de Mammifères qui comprennent des sauteurs spécialisés ; ce sont les Rongeurs et les Marsupiaux. L'étude du genou des Rongeurs n'a fait que confirmer ce que j'ai vu chez les Primates. Quant aux Marsupiaux, ils ne posséderaient, d'après les auteurs, qu'une rotule cartilagineuse. Il est très possible que celle-ci corresponde à la rotule supérieure qui serait alors seule présente. Mais n'ayant pas encore étudié la rotule dans ce groupe, je ne peux me prononcer à ce sujet.

sautent, les rapports de la poulie fémorale et du tendon du quadriceps se modifient. Le genou se fléchissant fortement, la rotule (*inférieure*) suit le tibia, grâce à l'inextensibilité du ligament rotulien ; elle descend sur la poulie fémorale pour se loger dans l'échancrure intercondylienne. Sa base entraîne ainsi en bas le tendon quadricipital qui va occuper la gorge de la trochlée fémorale. Dans ces flexions *complètes et énergiques*, la surface du tendon du crural, glissant sur la poulie, exerce une certaine pression sur le cartilage articulaire.

Le frottement consécutif provoque, dans les cellules du tendon, une excitation fonctionnelle, qui aboutit à leur prolifération et au développement d'éléments *vésiculo-conjonctifs* (sésamoïde du tendon du crural ou *rotule supérieure*). Ces modifications et ces transformations cellulaires sont profondes et persistantes, car l'homme sur lequel nous les avons observées venait de faire un séjour forcé de six mois dans une cellule de la Santé, dans des conditions qui ne se prêtaient guère aux grands mouvements. Or, malgré ce repos prolongé, la portion moyenne du tendon possédait encore une puissante *couche vésiculo-conjonctive*.

L'extrémité toute *inférieure* du tendon quadricipital ne subit pas cette influence mécanique ; car, la face articulaire de la rotule faisant saillie dans la cavité articulaire et son relief dépassant le niveau de l'insertion rotulienne du tendon, la surface de celle-ci n'arrive pas au contact de la trochlée fémorale. En l'absence de traction et de frottement, les éléments de l'extrémité inférieure du tendon ne se transforment ni en fibres conjonctives ni en cellules vésiculeuses ; ils évoluent en *cellules adipeuses* et constituent le paquet adipeux interrotulien.

Le même facteur mécanique a donc provoqué le

développement de l'une et l'autre rotule; si la rotule inférieure est un organe constant chez la plupart des Vertébrés supérieurs, c'est que ces animaux exécutent presque tous, dans leur genou, des mouvements de légère flexion et d'extension. Plus rares sont les Mammifères dont le genou fait des flexions complètes et énergiques, et qui possèdent, outre la rotule inférieure, une rotule supérieure ou couche vésiculo-conjonctive. »

II. — LE TENDON ROTULIEN ET LA BOURSE PRÉTIBIALE PROFONDE

L'étude d'ensemble de ces formations sera très courte, car les différences qui existent entre les diverses espèces sont relativement faibles. Cette étude présente, du reste, peu d'intérêt; le seul auteur qui en fasse mention est **Van Westrienen** qui signale l'obliquité interne du tendon chez le Gorille (par opposition à l'obliquité externe de ce tendon chez l'homme) et l'indépendance de la bourse prétibiale.

Le *tendon rotulien* s'insère en haut sur le bord inférieur de la rotule; cette insertion empiète assez souvent sur les faces antérieure et postérieure de l'os, et cela sur une étendue variable. Il se termine en bas sur la tubérosité antérieure du tibia, après un trajet plus ou moins long. Je n'ai pas mesuré la longueur du tendon; tout ce que je puis dire, c'est que, chez la plupart des Primates, elle est plus courte que chez l'homme. Il faut en chercher la cause dans ce fait que, chez celui-ci, la tubérosité antérieure du tibia est plus éloignée du bord antérieur de l'os que chez ceux-là. Des mensurations exactes de la longueur du tendon, ainsi que de son

obliquité par rapport à l'axe de la jambe, ne seraient peut-être pas dépourvues d'intérêt.

Entre la face postérieure du tendon d'une part, la face antérieure du tibia au-dessus de la tubérosité et la face antérieure du paquet adipeux sous-rotulien d'autre part, existe un espace triangulaire qui est occupé par une bourse muqueuse, la *bourse prétibiale* (ou sous-rotulienne) *profonde*. Le mot de profonde doit être spécifié afin d'éviter la confusion avec une autre bourse, assez fréquente chez l'homme, plus rare chez les autres Primates, qui sépare la face superficielle du tendon des plans cutanés.

La bourse prétibiale profonde existait chez tous les Primates que j'ai disséqués, à l'exception du Nycticebus, d'un jeune Orang et de deux fœtus humains. Son apparition a certainement été déterminée au cours de l'évolution phylogénique par l'influence mécanique du frottement du tendon rotulien contre les plans situés en arrière de lui. La bourse, ainsi développée, s'est ensuite fixée par l'hérédité, de telle sorte qu'on la trouve déjà chez les fœtus âgés, c'est-à-dire à une époque où les mouvements de flexion et d'extension du genou ne se réalisent pas encore avec une force et une fréquence suffisantes pour susciter son apparition. Il est remarquable que les deux Primates où je ne l'ai pas trouvée soit justement un Orang et un Nycticèbe, c'est-à-dire des animaux à mouvements lents chez lesquels par conséquent le frottement et la pression doivent être réduits au minimum. En ce qui concerne l'Orang, il est cependant probable que la bourse existe chez l'adulte, mais qu'elle n'apparaît qu'un certain temps après la naissance.

La hauteur de cette bourse est sujette à variations :

chez les Lémuriens, où la tubérosité antérieure du tibia est très haut située, la bourse remonte en avant du ligament adipeux ; chez un Lemur catta, elle se prolongeait même un peu en avant de la rotule ; par contre, chez les autres Primates, elle est uniquement prétibiale. Chez le Galago (fig. 7), cette bourse s'étend en arrière autour du tendon du demi-membraneux et, par l'intermédiaire de la bourse propre de ce tendon, entre en relation avec la grande synoviale articulaire. Mais, chez tous les autres Primates, la bourse est absolument indépendante de l'articulation. Quoique **Cruveilhier** et **Fick** aient signalé la communication comme possible chez l'homme, je crois que celle-ci, si tant est qu'elle existe, est tout à fait exceptionnelle.

CHAPITRE II

LES PLANS FIBREUX JUXTAROTULIENS

Chez tous les Primates, il existe, de chaque côté de la rotule et du tendon rotulien, un certain nombre de formations fibreuses qui unissent le sésamoïde et le tendon aux épicondyles fémoraux et aux ligaments latéraux. Ce sont ces formations que j'ai désignées sous le nom de « *plans fibreux juxtarotuliens* ». Chez l'homme, elles ont été étudiées et décrites avec des détails nombreux, parfois même contradictoires, par plusieurs auteurs, en particulier **Dieulafé** (**39**) et **Bert** et **Carle** (**12**) ; mais personne, jusqu'ici, ne les a étudiées chez les autres Mammifères. Le seul travail qui touche à cette question est le mémoire récent de **Bluntschli** (**15**), mémoire dans lequel cet anatomiste étudie avec beaucoup de soins l'évolution du fascia lata dans le groupe des Primates ; mais ce n'est qu'incidemment qu'il fait mention des formations juxtarotuliennes. On peut donc dire que, l'homme excepté, la bibliographie de cette question n'existe pas.

Toutes ces formations peuvent être, d'une façon générale, clivées de chaque côté en deux plans : un plan superficiel ou plan tendineux, et un plan profond ou plan capsulaire. Mais il est d'usage, dans les traités d'anatomie humaine, d'étudier, en plus de ces deux couches, une troisième qui les recouvre et est constituée par l'aponévrose superficielle. Je dirai donc tout d'abord quelques mots sur cette dernière.

L'*aponévrose superficielle* recouvre toute la face antérieure du genou, aussi bien les plans juxtarotuliens que la rotule et le tendon rotulien. Cela nous montre qu'elle ne constitue pas un plan spécial à notre région : elle se continue, en haut, avec l'aponévrose de la cuisse qui recouvre le quadriceps et le fascia lata ; en bas, avec celle de la jambe ; en arrière, avec celle du creux poplité ; en avant enfin, sur la face antérieure de la rotule, avec celle du côté opposé. Ce plan aponévrotique est extrêmement mince ; il adhère de chaque côté au plan tendineux sous-jacent dont il est cependant en général possible de le séparer. La distinction devient du reste nette au voisinage de la ligne médiane, puisque l'aponévrose superficielle passe au devant de la rotule, tandis que le plan tendineux se fixe sur les côtés de l'os.

Etant donné que ce plan aponévrotique n'est pas une formation spéciale aux côtés de la rotule et que, somme toute, à part sa minceur, il ne présente pas de disposition particulière dans cette région, je n'en parlerai pas plus longuement.

Le plan suivant ou *plan tendineux* est, à proprement parler, le premier des plans juxtarotuliens (puisque, je viens de le dire, le plan aponévrotique qui recouvre aussi la rotule et, d'une façon générale, tout le pourtour du genou, n'est pas un vrai plan juxtarotulien). Il est formé

soit par des insertions tendineuses de muscles, soit par des expansions tendineuses. Nombreux sont les muscles dont les insertions ou les expansions peuvent participer à sa constitution : les deux vastes, le biceps, le tenseur du fascia lata, le grand fessier, le grand adducteur, le demi-membraneux et le couturier. Ce plan, contrairement au précédent et au suivant, est toujours très épais et très solide. Il est composé de fibres à direction parallèle ou légèrement oblique à celle de la rotule. (Verticale Haltbänder de **Fick**). Enfin j'ai dit qu'il adhérait au plan aponévrotique avec lequel on l'a souvent plus ou moins confondu.

Le second plan, ou *plan capsulaire*, est constitué par des fibres dont la direction est perpendiculaire à celle de la rotule (Horizontale Haltbänder de **Fick**). Il représente la partie juxtarotulienne de la capsule. Tendu à droite et à gauche du sésamoïde et du tendon rotulien, il est, en général, d'une grande minceur sauf au niveau de sa partie moyenne qui provient, selon les cas, du sésamoïde du jumeau correspondant ou de l'épicondyle du fémur ; il présente à cet endroit un renforcement qui forme le ligament épicondylo-rotulien ou sésamo-rotulien.

Telle est, dans son ensemble, la disposition des plans fibreux juxtarotuliens. Il convient maintenant d'étudier chaque plan en lui-même, et, séparément, de chaque côté de la rotule.

I. — FORMATIONS FIBREUSES DU BORD EXTERNE DE LA ROTULE

a) *Plan des lames tendineuses* (fig. 37).

Les muscles qui sont susceptibles de prendre part à ce plan, soit par leurs insertions, soit par leurs expan-

sions, sont, par ordre d'importance, les suivants : biceps, vaste externe, grand fessier et tenseur du fascia lata. D'une façon générale, le développement des expansions tendineuses est en raison inverse du développement des corps musculaires.

C'est chez les Cercopithecidæ (fig. 37, I) que la disposition de ce plan est assez simple pour pouvoir servir de point de départ. Pratiquons d'abord une coupe transversale de la cuisse un peu au-dessus du genou. Cette coupe nous montrera sur la ligne médiane le crural recouvert par le droit antérieur ; en dehors de ces deux muscles, se trouve le vaste externe ; en dehors de celui-ci, enfin, et occupant toute la face externe de la cuisse, est le volumineux muscle biceps. En avant du vaste externe et du droit antérieur, il y a une formation aponévrotique très épaisse, recouverte elle-même par la très mince aponévrose de la cuisse, et qui représente le tendon du muscle tenseur du fascia lata. Le bord interne de cette aponévrose est soudé au vaste interne ; son bord externe est soudé au biceps : tout le long de cette dernière soudure, l'aponévrose est encore plus épaisse et forme une bandelette que **Bluntschli** (**15**) a appelée le tractus lateralis.

Comment ces formations se comportent-elles en arrivant au niveau du genou ? Le droit antérieur et le vaste externe se terminent sur le bord supérieur de la rotule. Le fascia lata qui les recouvre se termine sur ce même bord, mais en avant d'eux ; le biceps, devenu tendineux, s'attache sur tout le bord externe de la rotule et du tendon rotulien ; quant au tractus lateralis, qui représente toujours la zone d'union du biceps et du fascia lata, il se fixera naturellement sur l'angle supéro-externe de la rotule. On voit donc que, chez ces Primates, le plan

(Légende de la figure XXXVII)

Le plan tendineux juxta-rotulien externe (demi-schématique).

Type I (Papio). — Le fascia lata, recouvrant le vaste externe et le droit antérieur, se termine sur le bord supérieur de la rotule. Le plan tendineux est formé uniquement par la solide insertion du biceps. A l'union du bord supérieur de ce muscle et du bord inférieur du fascia lata se trouve le *tractus lateralis* de Bluntschli.

Type II (Chiromys). — Le biceps remontant moins haut que chez le type précédent, l'espace vide, laissé entre ce muscle et le vaste externe recouvert par le fascia lata, est comblé par une lame triangulaire, *A.*, qui n'est autre que l'épanouissement de la cloison intermusculaire externe de la cuisse.

Type III (Alouata).— C'est l'exagération du type précédent : l'insertion du biceps se localisant sur le tibia, la lame *A.* s'élargit en proportion.

Type IV (Homme).— Le biceps et la cloison intermusculaire externe (non représentée, car elle est cachée par le fascia lata) ne jouent plus aucun rôle dans la formation du plan tendineux externe. Celui-ci est uniquement constitué par le fascia lata avec son tractus ilio-tibial et son tractus ilio-rotulien.

F. l., fascia lata ; — *T. l.*, tractus lateralis ; — *T. i. t.*, tractus ilio-tibial ; — *T. i. r.*, tractus ilio-rotulien ; — *Cl. i. e.*, cloison intermusculaire externe avec *A.*, son épanouissement rotulien recouvrant en partie le vaste externe ; — *E. p.*, épicondyle fémoral ; — *R.*, rotule ; — *T. r.*, tendon rotulien ; — *A. j.*, aponévrose jambière ; — *Bi.*, biceps unique des Primates à un seul chef proximal ; — *B. i.*, chef ischiatique, et *B. f.*, chef fémoral, des Primates dont le biceps a deux chefs proximaux.

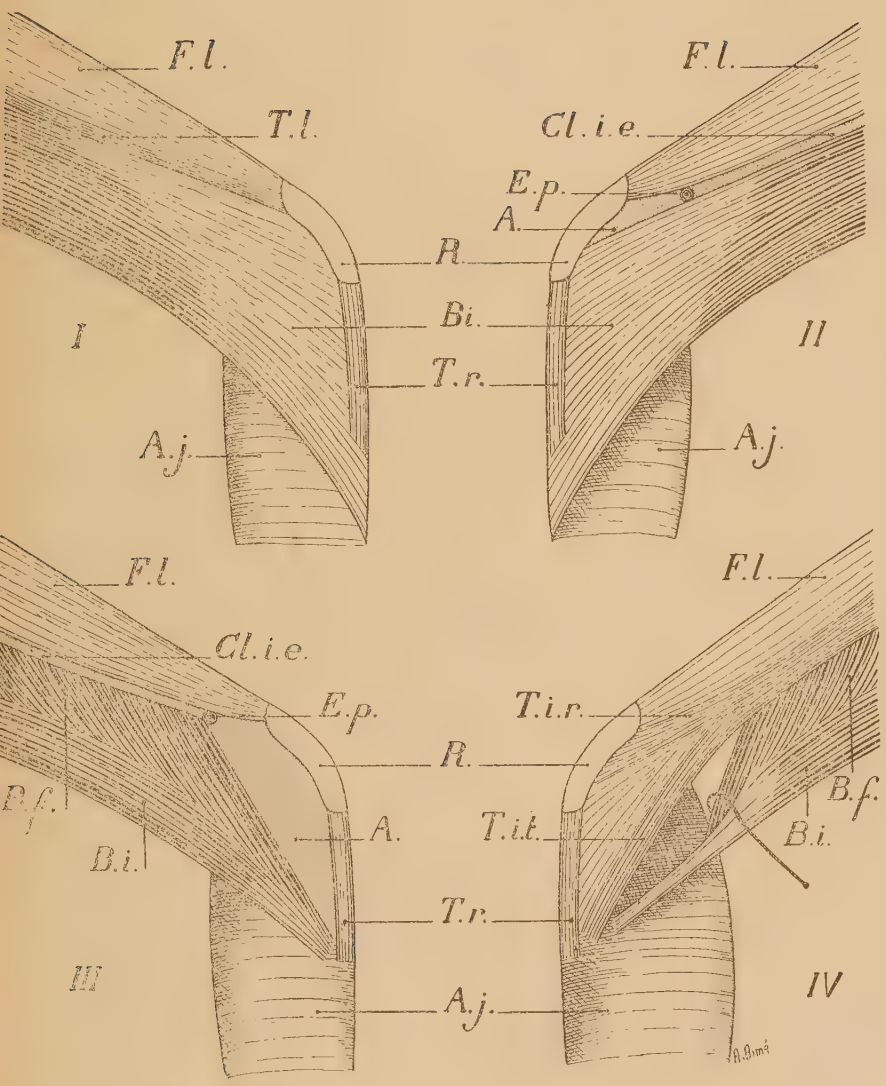

FIGURE XXXVII

tendineux du côté externe est uniquement formé par la longue insertion du muscle biceps ; le fascia lata, qui reste cantonné sur le bord supérieur de la rotule, n'y prend aucune part.

La disposition que je viens de décrire est celle que l'on observe chez le Macaque, chez le Cynocéphale, chez le Cercopithèque et chez l'Orang, à cela près que, chez ces deux derniers, le bord inférieur du vaste externe émet quelques fibres tendineuses qui vont se souder aux fibres bicipitales et partagent leurs insertions rotuliennes.

Sur beaucoup d'autres Primates : Tarsius, Chrysothrix (fig. 20), Lemur, Hapale, Midas, Ateles, cette expansion du vaste externe devient plus volumineuse. Elle forme une lame qui se détache du bord inférieur du muscle, longe le bord latéral de la rotule puis du tendon rotulien, et va s'insérer sur la tubérosité antérieure du tibia, immédiatement en dehors de ce tendon. Théoriquement, cette expansion est sur un plan sous-jacent au biceps ; cela se conçoit puisque le biceps est sur le plan du fascia lata qui, lui-même, recouvre le vaste externe. En pratique, l'expansion tendineuse tend à se fusionner par sa face superficielle avec le tendon bicipital et cette fusion va en s'accentuant de haut en bas, de sorte qu'au niveau du tendon rotulien, les deux formations sont à peu près confondues en une seule.

Chez tous les Primates dont je viens de parler, le biceps, s'attachant sur tout le bord externe de la rotule et du tendon rotulien, forme à lui seul, ou peu s'en faut, tout le plan superficiel. Dans un second groupe, que je vais maintenant passer en revue, les insertions supérieures du biceps se feront de moins en moins haut et finiront par être localisées au tibia. Il se formera donc

progressivement un espace vide entre le muscle et le vaste externe, espace qui sera comblé par de nouvelles formations aponévrotiques.

Chez le Chiromys (fig. 37, II), le biceps ne s'insère plus que sur le tendon rotulien et sur le tiers inférieur du bord externe de la rotule. Sur le tiers supérieur de ce bord descendent les fibres les plus inférieures du vaste externe. L'intervalle compris entre les deux muscles est rempli par une lame fibreuse triangulaire : sa base se fixe sur le tiers moyen de la rotule ; son bord supérieur s'attache sur le vaste externe ; son bord inférieur, sur le biceps ; son sommet, enfin, se continue avec la cloison intermusculaire externe de la cuisse. Comme cette cloison provient elle-même du grand fessier, il s'ensuit que c'est, en dernière analyse, ce muscle qui va former la lame fibreuse triangulaire.

Sur l'Alouate (fig. 37, III), l'insertion bicipitale s'est entièrement limitée au tibia dont elle ne dépasse pas le rebord supérieur. Comme, d'autre part, le vaste externe reste cantonné à la partie supérieure de la rotule, la lame triangulaire, intermédiaire aux deux muscles, qui était si petite chez le Chiromys, va devenir très grande, et sa base se fixera sur toute la hauteur du bord externe de la rotule et du tendon rotulien. Cette lame, qui a donc maintenant tout à fait supplanté le biceps, est toujours l'épanouissement de la cloison intermusculaire externe et, par suite, peut toujours être considérée comme une dépendance du grand fessier.

Chez le Gibbon, chez le Chimpanzé, chez le Gorille, Primates chez lesquels le biceps a également abandonné le genou, la disposition est la même. Mais il faut noter que le vaste externe émet, par son bord inférieur, une faible expansion qui va se fusionner complètement avec

la lame tendineuse dépendant de la cloison. Quant au fascia lata, son insertion reste toujours cantonnée sur le bord supérieur de la rotule.

Chez l'Homme (fig. 37, IV), enfin, les choses vont changer ; le biceps, le vaste externe et la cloison intermusculaire ne jouent plus de rôle ou ne jouent qu'un rôle accessoire. C'est le fascia lata qui va former à lui seul le plan tendineux. En effet : le biceps se fixe sur le péroné et n'a plus le moindre rapport avec le plan fibreux ; le vaste externe s'insère sur la partie supérieure de la rotule et n'envoie à ce plan qu'une expansion aponévrotique mince et peu développée ; quant à la cloison intermusculaire externe, bien que renforcée par des fibres venues du grand fessier et du tenseur du fascia lata (**Ferrari 45, Mouchet 107**), elle se termine toute entière sur l'épicondyle.

C'est le tendon du tenseur du fascia lata qui va remplir le rôle dévolu chez les Primates précédents au seul grand fessier. Dans l'espèce humaine, en effet, ce fascia lata ne s'insère plus, comme chez les autres Primates, uniquement sur le bord supérieur de la rotule : il a pris une extension considérable et déborde cet os à la fois en dedans et en dehors. Du côté qui nous intéresse, c'est-à-dire en dehors, on le voit se fixer sur tout le bord externe de la rotule et du tendon rotulien (**Dieulafé, 39**), en constituant la partie essentielle de la lame tendineuse. Je crois devoir insister sur un point : c'est que c'est bien le fascia lata qui forme le premier plan fibreux juxtarotulien du côté externe, le second plan, par conséquent, du grand surtout antérieur du genou. Il est donc situé sous l'aponévrose et n'est pas un renforcement de cette dernière. C'est, par suite, à tort que certains auteurs le placent dans le même plan que l'aponévrose superficielle

avec laquelle ils le décrivent et le font passer, comme cette dernière, tout entier en avant de la rotule (Bogenförmige Haltbänder de **Fick**). Il est bien vrai qu'il y a des fibres du tenseur, ainsi du reste que des expansions des vastes, qui passent en avant de la rotule, mais celles-ci constituent une minorité et la grande majorité de ces fibres se termine sur les bords externes de la rotule et du tendon rotulien.

Ce déplacement vers le côté externe des plus solides insertions du fascia lata est peut-être en partie dû à la grandeur de l'angle condylo-diaphysaire (1) chez l'homme. Mais la principale cause est certainement le grand développement quantitatif de ce fascia lata, en rapport lui-même avec la station debout (**Bluntschli**, **15**). Ce fascia est formé, on le sait, chez l'homme, par un muscle tenseur très volumineux et renforcé de plus par un assez grand nombre de fibres venues du grand fessier. On s'explique alors qu'au lieu de borner, comme chez les autres Primates, son territoire à la face antérieure de la cuisse, il occupe aussi les faces externe et interne de celle-ci, et que son insertion inférieure envahisse les bords externe, supérieur et même interne (**Bluntschli**) de la rotule, ainsi que la tubérosité antérieure du tibia.

b) *Plan capsulaire.*

Notablement plus mince que le précédent, ce plan est bien net chez le Chrysothrix (fig. 20) et chez le Tarsius que nous pouvons prendre comme types de notre description.

Il se présente comme formé de trois parties juxtaposées et d'épaisseur très inégale : la *partie moyenne* est cons-

(1) Au sujet de cet angle, voir chapitre III.

tituée par un solide faisceau triangulaire dont la base s'insère sur le bord externe de la rotule et le sommet sur le sésamoïde du jumeau externe ; c'est le ligament sésamo-rotulien externe. La *partie supérieure* est représentée par une très mince toile, tendue entre le bord supérieur du ligament sésamo-rotulien et le bord inféro-externe du muscle crural. Cette toile est recouverte par le muscle vaste externe et c'est probablement à la présence du muscle au-dessus d'elle qu'elle doit sa très faible épaisseur. La *partie inférieure*, enfin, est formée par un feuillet assez mince, mais moins que le précédent ; il se continue en haut avec le bord inférieur du ligament sésamo-rotulien et s'insère en bas sur la marge infraglénoïdale du tibia. Au-dessous des trois parties de ce plan capsulaire, se trouve immédiatement la membrane synoviale.

La disposition que je viens de décrire peut être, chez les différents Primates, plus ou moins nette ; les trois parties constitutives du plan capsulaire peuvent se distinguer plus ou moins facilement les unes des autres, mais on les retrouve dans la grande majorité des cas. La variation la plus intéressante est celle qui consiste en l'absence du ligament sésamo-rotulien que remplace alors un ligament épicondylo-rotulien ; ce dernier est, d'une façon générale, toujours moins solide et moins épais que le précédent.

Le ligament sésamo-rotulien existe chez le Tarsius, le Galago, le Chiromys, le Lemur, le Nyctipithecus, le Chrysothrix, l'Hapale, le Midas, le Papio ; je l'ai aussi trouvé sur un exemplaire de Macacus et sur un autre de Cebus. Il fait défaut chez les Primates où le sésamoïde du jumeau externe manque, ou, s'il est présent, est noyé dans l'épaisseur de la masse musculaire gastro-

cnémienne. C'est, en particulier, ce qui se produit chez l'homme, mais la structure du plan capsulaire n'est pas modifiée, puisqu'un ligament épicondylo-rotulien remplace le ligament sésamo-rotulien absent. Du reste, j'ai noté plus haut que des faisceaux d'union entre le ligament et le jumeau externe ont été observés par **Toldt et Fick**.

On peut donc conclure que, chez l'homme, le plan capsulaire est formé de trois parties absolument identiques à celles des autres Primates : c'est par suite à tort que la plupart des classiques ne décrivent que la portion moyenne ou ligament épicondylo-rotulien (sous le nom d'aileron ou de ligament propre de la rotule) et passent sous silence les deux autres portions.

II. — FORMATIONS FIBREUSES DU BORD INTERNE DE LA ROTULE

a) *Plan des lames tendineuses.*

Ce plan est, chez tous les Primates, essentiellement constitué par l'expansion aponévrotique du muscle vaste interne ; à celle-ci peuvent s'ajouter, chez quelques espèces, des expansions venues du grand adducteur, du demi-membraneux, du couturier ou même du tenseur du fascia lata, mais qui ne jouent jamais qu'un rôle accessoire. Je décrirai, comme disposition type, celle des Cercopithecinæ.

Chez ces Primates (Cf. Papio, fig. 24), on voit se détacher du bord inférieur du vaste interne, dans sa portion juxta-rotulienne, une solide lame aponévrotique qui se porte obliquement en bas et en avant. Le bord antérieur (ou médial) de cette lame se termine sur tout le bord latéral de la rotule et du tendon rotulien. Son

bord inférieur se fixe sur la marge infraglénoïdale du plateau tibial, dans l'intervalle compris entre l'insertion du tendon rotulien et celle du ligament latéral interne. Son bord postérieur repose sur le ligament latéral interne auquel il adhère un peu, et entre en connexions, par-dessus ce ligament, avec le mince feuillet de la gaine du jumeau interne. Mais on se rend très bien compte que, tandis que ce dernier feuillet représente une simple aponévrose d'enveloppe, l'expansion du vaste interne représente une véritable aponévrose d'insertion.

La description que je viens de donner du plan tendineux juxtarotulien interne, description d'après laquelle ce plan est formé uniquement par l'expansion du vaste interne, s'applique à la plupart des Primates : tous les Lémuriens, l'Hapale, le Nyctipithèque, l'Ateles, les Catarrhiniens et les Anthropoïdes. Chez les autres, la seule modification consiste en la présence de fibres tendineuses surajoutées, fibres presque toujours peu volumineuses, et qui proviennent d'un des muscles voisins. C'est ainsi que, chez l'Alouate, le tendon du grand adducteur détache, au niveau de son insertion épicondylienne, quelques faisceaux aponévrotiques qui s'unissent à ceux du vaste interne. Chez le même Alouate, ainsi que chez le Sajou et chez le Saïmiri, on trouve un autre faisceau de renforcement dont les fibres proviennent de la cloison intermusculaire interne. Mais, comme je l'ai dit plus haut, les fibres de la cloison intermusculaire ne sont pas des fibres propres : elles résultent de la transformation tendineuse des parties adjacentes des deux muscles vaste interne et grand adducteur ; ce sont donc, en dernière analyse, de nouveau ces deux muscles qui fournissent ses fibres de renforcement à la lame tendineuse juxtarotulienne.

Toutes les fibres de renforcement précédentes sont, comme l'expansion du vaste interne elle-même, dirigées obliquement en bas et en avant. Il peut en exister d'autres qui suivent une direction inverse, c'est-à-dire oblique en haut et en avant : c'est le cas chez le Tarsius, chez lequel le demi-membraneux envoie à la lame tendineuse une forte expansion qui l'aborde par sa partie inférieure. C'est également le cas chez le Midas, mais, ici, c'est le couturier qui entre en jeu.

Chez l'homme enfin, on sait que l'expansion du vaste interne constitue à elle seule presque toute la lame tendineuse. Les muscles voisins n'envoient pas de faisceaux de renforcement ; la cloison intermusculaire, du reste très faible et confondue à sa partie inférieure avec le tendon du grand adducteur, non plus. Mais j'ai signalé en temps et lieu l'existence sur le côté interne de la rotule de fibres venues du tenseur du fascia lata. La présence de ces fibres, sur lesquelles **Bluntschli** (**15**) a longuement insisté, doit être regardée, d'après cet anatomiste, comme une disposition propre à l'espèce humaine et résultant de l'adaptation à la station debout.

b) *Plan capsulaire.*

Ce plan est bâti sur le même modèle que le plan homologue du côté externe, mais il est, en général, moins bien indiqué. Il n'est même pas rare de le voir se fusionner avec le plan tendineux sus-jacent, de telle sorte qu'il n'existe plus qu'un seul feuillet de ce côté interne de la rotule. Lorsque ce plan est bien développé, on peut lui distinguer, comme cela a lieu pour le côté externe, trois parties étagées de haut en bas : la partie moyenne forme le ligament sésamo-rotulien ; la partie

supérieure s'étend du bord supérieur de ce ligament au muscle crural ; la partie inférieure s'étend du bord inférieur de ce ligament au tibia. Telle est la disposition que j'ai rencontrée chez le Tarsius et le Galago, ainsi que sur un Macaque, sur un Cercopithèque et sur le Papio (fig. 24). Mais, chez presque tous les Primates, la partie moyenne du plan capsulaire ne s'attache pas en arrière sur le sésamoïde du jumeau ; elle se fixe uniquement sur l'épicondyle fémoral : le ligament sésamo-rotulien est alors remplacé par un ligament épicondylo-rotulien.

Chez l'Homme, en particulier, on sait que le ligament épicondylo-rotulien est très net, beaucoup plus net même que le ligament homologue du côté externe. C'est à la grandeur de l'angle condylo-diaphysaire du fémur qu'on attribue généralement cette prédominance du ligament interne. En effet, la contraction du quadriceps, entraînant la rotule en haut et en dehors, pourrait provoquer une luxation externe de cet os s'il n'existait pas, sur son côté interne, un solide appareil ligamenteux destiné à le retenir.

Je signalerai encore, avant de terminer, que, comme le ligament épicondylo-rotulien externe, le ligament interne peut (**Toldt**) être uni par quelques faisceaux à la gaine du muscle jumeau correspondant.

III. — SIGNIFICATION MORPHOLOGIQUE DES PLANS FIBREUX JUXTAROTULIENS

La signification du *feuillet superficiel* est facile à établir : ce feuillet, je viens de le montrer, est formé par

les expansions tendineuses de certains des muscles qui s'insèrent sur le pourtour du genou. Ces expansions peuvent s'intriquer les unes avec les autres d'une manière parfois assez complexe, mais il est toujours possible de reconnaître les muscles dont elles proviennent. Ce plan tendineux, constitué par des aponévroses *d'insertion*, est donc bien indépendant, au point de vue morphologique, du plan sus-jacent qui est celui de l'aponévrose superficielle, c'est-à-dire de l'aponévrose *d'enveloppe* du membre ; — on les a cependant parfois, à tort, confondues. — Il est également bien indépendant du plan sous-jacent qui est celui de la capsule.

On peut donc admettre que toute la partie antérieure du genou est recouverte d'un vaste plan tendineux. Ce plan serait, sur la ligne médiane, représenté par le tendon du quadriceps dans l'épaisseur duquel s'est développée la rotule ; à droite et à gauche de la ligne médiane, il serait représenté par les deux feuillets tendineux externe et interne que je viens de décrire. Très épais, très résistant, constitué par des fibres verticales ou obliques, cet ensemble contribue puissamment à la solidité du genou. Dans l'espèce humaine, chez laquelle, par suite de l'attitude bipède, l'extension permanente du genou est la règle, il prend un développement extrêmement considérable, développement réalisé surtout grâce au grand accroissement de volume du muscle tenseur du fascia lata.

Quant au *feuillet profond*, je le considère, et cette opinion a déjà été émise par **Mouret** (**108**), comme représentant la capsule (1). Tel n'est cependant pas

(1) Il est du reste probable que ce plan capsulaire est renforcé par un certain nombre de fibres déterminées par la traction des jumeaux, de leurs sésamoïdes, ou des plans postérieurs.

l'avis de **Dieulafé** (**39**), qui s'exprime de la façon suivante : « Peut-on considérer ces lames conjonctives comme représentant une capsule articulaire? Nous ne le croyons pas ; outre que l'épaisseur du surtout tendineux et aponévrotique rend cette capsule inutile, nous présenterons les objections suivantes : 1° les ligaments propres sont tendus transversalement de la rotule au fémur et non pas disposés en manchon vertical comme les capsules en général; 2° sur toute la partie médiane, qui répond au cul-de-sac sous-quadricipital, il n'y a pas de lame fibreuse; il faudrait admettre un immense hiatus dans la capsule. » Pour **Dieulafé**, les ligaments épicondylo-rotuliens doivent être considérés comme « des membranes de soutien pour les culs-de-sac latéraux de la synoviale ».

Il me semble cependant que la seule position de ce feuillet au-dessous de la couche des tendons musculaires et immédiatement au-dessus de la membrane synoviale est déjà une excellente raison pour lui attribuer la valeur d'une capsule. L'orientation transversale de ses fibres, loin d'être un argument contre sa signification capsulaire, est, au contraire, un argument en sa faveur. En effet, les fibres d'une capsule, fibres qui unissent une surface articulaire à une autre, doivent être orientées dans le sens de la traction. Il est par suite tout à fait normal qu'à ce niveau elles s'orientent transversalement puisqu'elles unissent la rotule au fémur ainsi qu'au sésamoïde gastrocnémien. Ce qui serait étrange, ce serait plutôt le contraire, ce serait de trouver là des fibres capsulaires longitudinales. Que l'on se rappelle du reste qu'au coude les fibres postérieures de l'articulation, qui se portent de l'épicon-

dyle et de l'épitrochlée aux deux bords latéraux de l'olécrâne, suivent dans leur trajet une direction transversale.

Le genou est une articulation dont les surfaces articulaires appartiennent à trois os. La capsule devrait donc comprendre des fibres fémoro-tibiales, des fibres fémoro-rotuliennes et des fibres rotulo-tibiales. Les premières, très nettes, ont une direction longitudinale : le plus souvent, c'est à elles seules que l'on fait allusion lorsqu'on parle de la capsule du genou. Les deuxièmes sont transversales : ce sont elles qui forment le plan capsulaire juxtarotulien que je viens d'étudier. Quant aux troisièmes, elles n'existent pas, ou ne sont représentées que par des tractus disséminés dans le paquet adipeux sous-rotulien (**Higgins, 72**) : le fait que l'énorme tendon rotulien est là pour supporter toutes les tractions, préserve de ces mêmes tractions la partie sous-rotulienne de la capsule ; celle-ci se laisse alors disjoindre et s'infiltre d'éléments adipeux.

Quant à la seconde objection de **Dieulafé,** qui est celle de l'hiatus médian, je ne la crois pas plus décisive que la précédente. L'existence, dans la capsule, d'un hiatus permettant une communication entre la synoviale articulaire et une bourse muqueuse extra-articulaire, est loin d'être exceptionnelle, et on retrouve ce fait, quoiqu'à un moindre degré, dans beaucoup d'autres articulations. Remarquons du reste qu'au coude on constate une disposition analogue puisque, là aussi, il existe un cul-de-sac synovial sous-tricipital sur lequel prennent même insertion quelques fibres du muscle triceps.

Ainsi, l'étude de la valeur morphologique des deux plans juxtarotuliens confirme les dénominations de *plan tendineux* et de *plan capsulaire* sous lesquelles je les ai

désignés au cours de ce travail. Quant à l'expression d'«aileron rotulien», j'ai systématiquement évité de l'employer, à cause des confusions déjà trop nombreuses auxquelles elle a donné lieu (Voir page 236).

CHAPITRE III

LES PLANS FIBREUX POSTÉRIEURS DU GENOU

Sous le nom de *plans fibreux postérieurs*, je désigne l'ensemble des formations fibreuses qui occupent la face postérieure du genou, s'étendant de chaque côté jusqu'aux deux ligaments latéraux externe et interne. C'est à certaines parties de cet ensemble que correspond ce que, chez l'homme, on appelle ligaments poplités oblique et arqué.

Le terme de « plans fibreux postérieurs » est loin d'être synonyme du terme de « capsule postérieure » que l'on trouve encore trop souvent dans les traités classiques. En effet, ces plans n'entrent en rapport avec la cavité articulaire que dans leurs parties interne et externe qui recouvrent les deux condyles fémoraux ; seules ces parties, qui constituent les deux *coques condyliennes*, ont vraiment la valeur d'une capsule. Mais tout le reste, c'est-à-dire tout ce tissu lamelleux, clivable en tant de feuillets, qui s'étend de l'échancrure intercon-

dylienne du fémur à l'échancrure intercondylienne du tibia, tissu que séparent de la synoviale et le ligament ménisco-fémoral, et les ligaments croisés, n'a rien à voir avec une capsule. C'est du tissu fibreux de remplissage que des actions mécaniques diverses ont solidement condensé. Sa texture n'est pas homogène : il existe dans son épaisseur des faisceaux de renforcement unissant l'un à l'autre tel et tel point de l'articulation. C'est l'étude de ces faisceaux que je vais avoir plus particulièrement en vue.

Si l'on examine ces faisceaux chez un certain nombre de Primates, on s'aperçoit rapidement qu'ils sont loin d'avoir une disposition constante et toujours identique à elle-même. Mais on constate en même temps qu'il existe toujours un rapport étroit entre leur forme, leur volume et leur direction, d'une part, et, d'autre part, les insertions musculaires adjacentes. On pourrait presque, sachant à quels endroits s'attachent les muscles, décrire à l'avance la disposition des faisceaux fibreux postérieurs. Ce sont les tractions musculaires qui, à ce niveau, orientent les tissus fibreux et déterminent l'apparition des faisceaux dits de renforcement.

Il est donc facile de concevoir que, si un muscle a sur les plans fibreux une insertion large et étendue, le faisceau qu'il déterminera sera beaucoup moins net, beaucoup moins prononcé que celui qu'il déterminerait si son insertion était concentrée en un espace restreint. Or il existe justement des points qui correspondent à une concentration maximum des insertions et, par suite, des tractions musculaires. Ce sont les deux sésamoïdes des jumeaux et le sésamoïde du poplité. Les premiers, presque toujours encastrés dans l'épaisseur des plans fibreux, ont sur l'orientation de ceux-ci une action extrê-

mement nette. Le sésamoïde du poplité, dans les cas, plus rares, où, lui aussi, il est encastré, a également une influence incontestable. Il est par suite logique, avant d'étudier la disposition des faisceaux postérieurs eux-mêmes, d'étudier ces os sésamoïdes qui, concentrant en un seul point les tractions de nombreuses fibres musculaires, déterminent l'orientation des faisceaux de renforcement, de rechercher chez quels Primates ils sont présents et quelles sont les causes qui paraissent influer sur leur existence.

Ce faisant, je n'étudierai que les sésamoïdes des jumeaux et laisserai momentanément de côté celui du poplité, dont la signification morphologique est, peut-être, différente et dont l'étude sera, en tous cas, mieux placée à côté de celle du tendon qui le contient.

I. — LES SÉSAMOIDES DES MUSCLES JUMEAUX

(fabellæ gastrocnemii)

D'après **Leche** (**92**), ces sésamoïdes manqueraient chez les Singes supérieurs et seraient présents chez les autres. Cette proposition est beaucoup trop absolue car, dans presque chaque groupe de Primates, on rencontre des individus où ces sésamoïdes manquent aussi bien que d'autres où ils existent. Il convient donc d'envisager chacun des groupes.

a) *Tarsiers et Lémuriens.* — Trois seuls Lémuriens ne possèdent pas de sésamoïdes au niveau des insertions des muscles jumeaux, et cela aussi bien sur les individus que j'ai disséqués que sur ceux qui sont décrits par les différents auteurs ; ce sont le Loris, le Nycticèbe et le Pérodictique. L'absence de ces os chez ces trois ani-

maux doit donc être regardée comme constante. Mais quelle est la raison de cette absence ? Ce n'est pas le genre de vie exclusivement arboricole de ces trois Lémuriens qui peut être incriminé. En effet, la plupart des autres Primates du même groupe sont aussi arboricoles, sont aussi des marcheurs et des préhenseurs, et, cependant possèdent les fabellæ gastrocnémiennes.

Si l'on dissèque les muscles de la jambe de ces Lémuriens, on est tout de suite frappé, et **Murie et Mivart** (**109** et **110**) en avaient déjà fait la remarque, par la minceur et la gracilité de leurs jumeaux. Il est probable que c'est à la faiblesse de ces muscles, au peu de force avec laquelle ils appuient sur une surface condylienne déjà peu saillante, qu'est due l'absence des sésamoïdes. Remarquons du reste que, chez le Nycticèbe, le jumeau interne n'a même pas d'attache capsulaire. On pourrait objecter que, chez le Loris et chez le Nycticèbe, le fléchisseur tibial remonte sur la capsule et s'y insère, ce qui tient probablement à ce que ces animaux, dont le pied est un organe de préhension de premier ordre, ont besoin de muscles fléchisseurs longs et puissants. Mais l'insertion des fibres musculaires est toujours étendue au lieu d'être condensée en un seul point ; les frottements et les tractions sont donc répartis sur une large surface, d'où non-formation des sésamoïdes.

La diminution de volume des deux jumeaux s'explique bien si l'on songe au manque d'agilité, à la lenteur et à la pondération de l'allure des trois animaux considérés. Ils marchent et grimpent sur les branches des arbres, mais aucun d'eux ne court, à plus forte raison ne saute. Or les jumeaux sont des muscles qui atteignent un fort développement sous l'influence du saut, des mouvements rapides et brusques : ils sont énormes chez le Kangourou.

On conçoit donc que chez les Lorisinæ ils diminuent d'importance, tandis que les muscles fléchisseurs des orteils subissent une augmentation de volume en rapport avec la plus grande fonction préhensile du pied.

b) *Platyrrhiniens.* — Les sésamoïdes sont constants chez les Hapalidæ. On peut les considérer aussi comme constants chez le Nyctipithèque et le Chrysothrix. Chez le Cebus, **Fürst** (**54**) trouve absent le sésamoïde interne, tandis que **Forster** (**51**), **Van Westrienen** (**175**), et moi-même le rencontrons. Quant au sésamoïde externe, **Forster** et moi constatons sa présence, **Fürst** et **Van Westrienen** ne disent rien à son sujet.

Chez l'Alouate, le sésamoïde interne existait sur les deux individus que j'ai disséqués ; par contre, l'externe faisait défaut sur l'un d'eux. Je n'ai pu trouver aucun renseignement dans les différents auteurs. Chez l'Ateles, les deux sésamoïdes faisaient défaut sur mes deux exemplaires ; celui du jumeau externe existait seul sur l'exemplaire de **Van Westrienen** ; aucun ne manquait sur celui de **Forster.** Mais il faut faire des réserves à ce point de vue, car il est très possible que **Forster** et **Van Westrienen** aient considéré comme sésamoïdes ce qui était simplement des épaississements fibreux de la coque condylienne au niveau des insertions des jumeaux. Pour **Frey** (**52**) enfin, le sésamoïde interne existe seul.

Il résulte de tout ce que je viens de dire que, quoique les sésamoïdes des deux jumeaux soient des formations assez constantes chez la plupart des Platyrrhiniens, ils sont cependant susceptibles de manquer : leur absence peut se produire chez l'Alouate et le Cebus ; elle semble être même plus fréquente que leur présence chez l'Ateles. Or, si l'on se reporte à ce que j'ai dit plus haut à propos des Lémuriens, on constate que c'est justement chez les

Cebidæ dont le mode de locomotion rappelle celui du Nycticèbe, du Loris et du Pérodictique, que peuvent faire défaut les sésamoïdes gastrocnémiens. J'ai, en effet, insisté à assez de reprises sur la démarche lente, prudente et mesurée des Alouates et des Ateles pour n'avoir plus besoin d'y revenir.

c) *Catarrhiniens.* — Dans cette famille, les sésamoïdes doivent être considérés comme constants. Quelques auteurs les ont bien passé sous silence mais aucun n'a déclaré qu'après les avoir systématiquement recherchés il ne les trouvait pas. Pour ma part, je les ai rencontrés non seulement sur les animaux que j'ai disséqués, mais encore sur tous les squelettes montés que j'ai eu l'occasion d'examiner.

d) *Anthropoïdes.* — Chez l'Orang, à part le cas exceptionnel et unilatéral de **Michaëlis** (**103**), les deux sésamoïdes font défaut. Chez le Gorille, également. Par contre chez le Gibbon et le Chimpanzé il est impossible d'établir une règle fixe. Comme le montre le tableau VI, sur treize Gibbons, trois fois les deux sésamoïdes étaient présents, deux fois un seul (une fois l'interne et une fois l'externe) ; ils faisaient tous deux défaut sur les huit autres. Sur dix Chimpanzés, deux individus présentaient les deux sésamoïdes, deux autres ne possédaient que celui du jumeau interne, les cinq derniers en étaient totalement démunis.

Que la question d'âge joue un certain rôle, cela est, peut-être, possible ; par exemple, on n'a disséqué jusqu'ici que des Gorilles jeunes ou adolescents et il se pourrait que les individus âgés possèdent des sésamoïdes gastrocnémiens. Mais ce qui est certain, c'est que ces sésamoïdes présentent, avant tout, une tendance manifeste à disparattre. C'est ainsi que, chez les Gibbons,

Kohlbrügge (**83**) n'a jamais trouvé de sésamoïdes quoique quatre des individus étudiés par lui fussent des adultes.

e) *Homme.* — Ici, le sésamoïde du jumeau interne doit, sauf quelques cas vraiment exceptionnels, être considéré comme toujours absent. En ce qui concerne celui du jumeau externe, on peut se rapporter à l'opinion de **Grüber** (**61**), qui, d'après une statistique basée sur 2.340 cas, signale pour sa présence un pourcentage de 1/6. Sa plus grande fréquence chez le vieillard a été signalée par **Gillette** (**56**), qui a également noté que le sésamoïde n'était pas articulaire, mais inclus dans la capsule.

Il est donc certain que, de même que chez les Anthropoïdes, les fabellæ des jumeaux sont, chez l'homme, en voie de régression, puisque l'interne peut être considéré comme disparu et que l'externe, souvent absent, n'est plus articulaire quand il existe. Au point de vue qui nous occupe, l'homme peut donc être placé après le Gibbon et le Chimpanzé, mais avant le Gorille et l'Orang chez lesquels les deux sésamoïdes font totalement défaut.

A quelle cause est due la régression de ces sésamoïdes chez les Anthropoïdes et chez l'homme? Il est très probable que, comme chez les autres Primates, le plus ou moins d'agilité de chaque espèce doit entrer en jeu. Une telle raison nous fait bien comprendre que l'Orang ne possède jamais de sésamoïdes tandis que le Gibbon est, au contraire, l'Anthropoïde chez lequel ils font le moins souvent défaut. Mais ce motif ne doit pas être le seul : car, s'il est susceptible d'expliquer pourquoi la régression des sésamoïdes est plus prononcée chez tel Anthropoïde que chez tel autre, il n'explique pas la raison profonde de cette régression elle-même. Pour ma part,

je ne serais pas éloigné de voir dans celle-ci une conséquence de l'augmentation de volume du soléaire. Ce muscle acquiert en effet chez les Anthropoïdes un développement bien supérieur à celui qu'il avait chez les autres Primates ; ce développement atteint son maximum chez l'homme, chez lequel à l'insertion péronière, jusque-là unique, s'ajoute une insertion tibiale. On peut supposer alors que, les mouvements de traction exercés au niveau des fabellæ gastrocnémiennes devenant moins vigoureux, ces fabellae présenteront une tendance marquée à diminuer ; elles disparaîtront même totalement chez les Anthropoïdes à mouvements lents comme l'Orang et le Gorille.

Il est d'autre part possible que ce soit l'apparition chez l'homme du chef tibial du soléaire, chef à peu près propre à l'espèce humaine, qui ait été la raison directe de la disparition du sésamoïde gastrocnémien interne. Mais, avant de se prononcer là-dessus d'une façon ferme, il faudrait faire une étude plus approfondie des deux sésamoïdes, rechercher leur situation exacte et, en toute première ligne, quels sont leurs rapports avec les condyles du fémur suivant que le genou est en extension ou en flexion. Ce n'est qu'en ayant ainsi bien en main tous les éléments de la question que l'on pourrait décider.

Je ne veux pas abandonner ce sujet sans dire quelques mots de la théorie d'après laquelle les sésamoïdes des gastrocnémiens ne seraient pas des sésamoïdes au sens propre du mot, c'est-à-dire des os apparus dans les coques condyliennes sous l'influence des facteurs externes et, en particulier, de la pression. Ce seraient des pièces squelettiques vraies, en voie de régression, faisant partie du squelette primordial du membre. C'est

là la théorie qui est soutenue par **Pfitzner** (**120**) pour tous les sésamoïdes en général.

En ce qui concerne le cas particulier des sésamoïdes des jumeaux, **B. de Vriese** (**171**) a émis l'hypothèse qu'ils pourraient représenter des rudiments proximaux des anciens rayons I et V du membre, analogues à la parafibula de **Banchi. Fürst** (**54**) a insisté sur les rapports que présentent chez l'embryon le sésamoïde du jumeau externe, le sésamoïde du poplité et le péroné : ces trois pièces osseuses sont superposées et presque au contact les unes des autres. Cette disposition et, en outre, diverses raisons tirées de l'anatomie comparée, lui font admettre que le sésamoïde gastrocnémien externe (comme, du reste, celui du poplité) n'est autre chose que la partie la plus supérieure du péroné : « Es ist nämlich kein Zweifel, dass das Sesambein des M. gastrocnemius lateralis,..., dem oberen Teile der Capituli fibulæ der Monotremen entspricht » (page 119). Mais quelle est alors l'origine du sésamoïde interne? **Fürst** ne s'exprime pas là-dessus. Pour **Parsons** (**118**) enfin, les sésamoïdes des jumeaux seraient peut-être comparables à des épiphyses de traction détachées du fémur sous l'influence des muscles gastrocnémiens ; ils seraient donc homologues aux condyles de l'humérus.

On voit que, somme toute, la question de la signification de ces sésamoïdes est encore toute entière à résoudre. Mais, que ce soient là de véritables sésamoïdes ou non, il n'en reste pas moins vrai que, dans tout le groupe des Primates, ils se comportent comme tels et que l'influence des facteurs externes, l'influence du genre de vie de l'animal joue, en ce qui les concerne, un rôle capital. Rechercher si ces os, chez l'ancêtre commun des Primates et des autres Mammi-

fères, avaient une valeur autre que celle qu'ils ont maintenant, serait sortir du cadre de ce travail.

Dans le tableau qui suit, j'ai groupé les renseignements indiquant la fréquence des sésamoïdes gastrocnémiens chez les diverses espèces de Primates. J'y ai ajouté, afin de ne pas multiplier les tableaux, ce qui concernait le sésamoïde du poplité ainsi que le ligament poplité oblique. Je me suis contenté de donner le nom de l'espèce lorsque les dispositions étaient absolument les mêmes chez tous les individus étudiés. Lorsque, au contraire, les différents individus d'une même espèce se comportaient différemment les uns des autres, j'ai cité chacun d'eux à part, en indiquant la référence de ceux qui n'avaient pas été disséqués par moi.

Tableau VI

	Sésamoïde du jumeau ext.(1)	Sésamoïde du jumeau int.	Sésamoïde du poplité	Ligament poplité oblique
Tarsius philippinensis	+	+	+	—
Chiromys madagascariensis	+	+	+	—
Lemur (*plusieurs espèces*)	+	+	+	—
Galago (*plusieurs espèces*)	+	+	+	—
Indris brevicaudatus	+	+	+	•
Nycticebus tardigradus	—	—	+	—
Perodicticus potto	—	—	+	—
Loris gracilis	—	—	+	—
Hapale (*plusieurs espèces*)	+	+	+	—
Midas (*plusieurs espèces*)	+	+	+	—

(1) Le signe + indique que la formation étudiée est présente ; le signe —, qu'elle est absente ; le signe •, que l'auteur qui a décrit l'animal ne mentionnait rien à ce sujet.

Nyctipithecus (*plusieurs espèces*)	+	+	+	—
Alouata seniculus	+	+	+	—
— —	—	+	—	—
Cebus sp	+	+	+	—
— fatuellus	+	+	—	—
— capucinus (Forster)	+	+	—	—
— sp. (Van Westrienen)	.	+	—	—
— sp. (Fürst)	.	—	—	.
Chrysothrix sciurea	+	+	+	—
— —	+	+	+	—
— — (Van Westrienen)	.	+	—	—
Ateles pentadactylus	—	—	+	+
— sp.	—	—	+	+
— ater (Van Westrienen)	+	—	—	+
— vellerosus (Forster)	+	+	.	+
Papio sphinx	+	+	—	—
— hamadryas	+	+		—
— sp. (Van Westrienen)	.	.	—	+
— — (Fürst)	.	.	—	.
Theropithecus gelada *mort-né*	+	+	—	—
Macacus cynomolgus	+	+	—	—
— — *jeune*	+	+	—	—
— — (Van Westrienen)	+	.	+?	—
— rhesus (Forster)	+	+	—	—
Cercopithecus callitrichus	+	+		—
— nictitans	+	+	—	—
— sabœus (Fürst)	.	.	—	.
Hylobates syndactylus	—	—	—	—
— sp.	—	+	—	—
— agilis (Van Westrienen)	+	+	—	—
— lar *jeune* (Forster)	+	+	—	—
— leuscicus —	—	—	—	—
— sp. (Fürst)	+	.	—	.
— sp. (Hepburn)	+	+	—	—
— sp. *fœlus* (Deniker)	—	—	—	—
— (Kolbrügge : 3 adultes)	—	—	—	—

Simia satyrus	—	—	+	+?
— —	—	—	+	+
— —	—	—	+	+
— — (Van Westrienen)	—	—	+	—
— — (Forster)	—	—	+	+
— — (Michaëlis)	—	+à g.	—	.
— — (Primrose ; Church ; Bischoff)	—	—	—	.
— — (Langer ; Owen ; Sandifort ; Hepburn ; Fick : 2 indiv.)	—	—	+	.
Anthropopithecus sp. *jeune*	—	+	—	—
— troglodytes —	—	—	—	—
— sp. —	—	—	—	—
— — (Tyson)	+	+	—	—
— — (Van Westrienen)	+	+	—	—
— — (Sperino)	—	—	—	+à g.
— — (Gratiolet)	—	+	—	—
— — (Forster ; Hepburn)	—	—	—	—
Gorilla gina *jeune*	—	—	—	—
— — (Macalister)	—	—	+	—
— — (Hepburn ; Bischoff ; Sommer ; Van Westrienen ; Deniker)	—	—	—	—
Homo sapiens	1 fois sur 6	Exceptionnel	1 seul cas, douteux	+

II. — LES FAISCEAUX FIBREUX POSTÉRIEURS

La disposition de ces faisceaux est, je l'ai déjà dit, commandée par celle des insertions musculaires. J'énumérerai donc d'abord rapidement quelles sont les insertions qui peuvent se faire à ce niveau. En toute première ligne, il faut placer les deux jumeaux (et le plantaire grêle) dont le centre de traction est représenté par les deux sésamoïdes correspondants. Mais d'autres muscles

sont aussi susceptibles d'agir. C'est ainsi que le poplité, dans le cas où son sésamoïde est inclus dans la capsule, joue un rôle actif. Souvent aussi le demi-membraneux, adhérant en partie aux fibres capsulaires, se comporte vis-à-vis de celles-ci comme un muscle tenseur. On peut également trouver, mais cela est moins fréquent, l'attache d'un faisceau du fléchisseur tibial sur la coque condylienne interne ou encore d'un faisceau du fléchisseur péronier sur le sésamoïde poplité. Enfin, je dois signaler l'insertion du grand adducteur sur la coque condylienne interne et celle des fibres supérieures du poplité sur la partie des plans fibreux postérieurs qui s'attache sur le tibia. Tels sont les différents muscles sous l'influence desquels vont s'orienter les faisceaux fibreux.

a) *Tarsiers* (fig. 1). — La disposition des plans fibreux postérieurs est extrêmement simple, presque schématique. Elle est gouvernée par trois muscles, les deux jumeaux et le poplité, s'insérant chacun sur son sésamoïde respectif. Les deux sésamoïdes des jumeaux ont à supporter l'effort maximum ; celui du poplité joue, au contraire, un rôle beaucoup moins important car la traction que lui fait subir le muscle qui s'y insère est presque toute transmise au fémur par le ligament poplité sésamo-fémoral (Voir chap. v) qui continue la direction du corps musculaire.

Les sésamoïdes des deux jumeaux vont déterminer chacun la formation de deux ligaments : le premier, court et solide, se porte directement sur le fémur ; c'est le *ligament sésamo-fémoral supérieur*, dont la direction continue celle du corps musculaire dans la position d'extension. Ce ligament entre en tension dès le début de la contraction du muscle et supporte l'effort maxi-

mum. Le second ligament unit le sésamoïde au tibia ; c'est le *ligament oblique sésamo-tibial* qui, un peu avant son insertion distale, se fusionne avec le ligament homonyme du côté opposé. Ce ligament est plus large et moins épais que le précédent, car les efforts de traction ne se font sentir sur lui qu'en deux positions : lorsque la jambe est fortement fléchie et que le jumeau tire son sésamoïde perpendiculairement à la face postérieure du genou ; et lorsque, la jambe étant en hyperextension, la cavité articulaire du genou tend à bâiller en arrière.

Le sésamoïde du poplité est inclus dans un ligament qui unit la tête du péroné à la fabella externe : c'est le *ligament latéral externe court ;* ce ligament délimite avec le ligament oblique sésamo-tibial externe une ouverture que j'appelle *ogive du poplité*, que ne recouvre aucun faisceau de renforcement.

b) *Lémuriens.* — Chez le Galago, la disposition est la même, à cela près que le sésamoïde du poplité n'a plus de rapport avec le ligament latéral externe court : il est placé dans l'intérieur même de l'ogive, ce qui doit correspondre à une possibilité de mouvements de rotation de la jambe beaucoup plus prononcée que chez le Tarsius. Il en résulte qu'au plan des deux ligaments sésamo-tibiaux tend à se superposer un second plan, encore très faible, de fibres unissant le sésamoïde du poplité aux deux sésamoïdes des jumeaux.

Cette disposition est beaucoup mieux marquée chez le Chiromys (fig. 4) où j'ai décrit deux plans fibreux postérieurs : l'un profond, formé par les deux ligaments sésamo-tibiaux ; l'autre superficiel, formé par deux ligaments intersésamoïdiens. La cause de la différenciation si puissante de fibres intersésamoïdiennes se trouve

facilement, lorsqu'on remarque qu'un faisceau du fléchisseur péronier remonte jusqu'au sésamoïde du poplité sur lequel il s'insère. Ce sésamoïde sera donc soumis à de nouvelles tractions dont la direction est telle qu'elles ne seront plus, comme c'était le cas chez le Tarsius, toutes entières transmises au tendon du poplité.

Même disposition chez le Lemur, avec apparition d'un faisceau supplémentaire allant de la tête du péroné au ménisque interne et à la coque condylienne interne. Ce faisceau, quoique très net, a été cependant passé sous silence par **Forster** et **Van Westrienen**. **Parsons**, le seul anatomiste qui l'ai décrit, le considère comme lié à la vie arboricole. Personnellement, je crois que l'existence de ce faisceau n'est qu'une conséquence indirecte de l'arboricolisme. Elle doit tenir à ce que chez le Lemur, comme le font remarquer à un autre point de vue **Taylor** et **Bonney** (**153**), les mouvements de rotation du péroné sur le tibia (pronation et supination de la jambe) sont plus prononcés que chez les autres Primates. Dans ce cas, ce ne sont donc plus les tractions musculaires qui ont déterminé l'apparition d'un ligament, mais bien les mouvements des pièces osseuses en contact.

Chez les Lorisinæ, l'absence des sésamoïdes gastrocnémiens, l'insertion du fléchisseur péronier et surtout du fléchisseur tibial sur les plans fibreux vont déterminer un remaniement complet de leur orientation. C'est ainsi que chez le Nycticebus (fig. 9) un seul muscle prend attache sur le côté interne de la capsule ; c'est l'énorme fléchisseur tibial. Aussi est-ce de la longue insertion de ce muscle que se détache le plan ligamenteux qui va converger en dehors sur le sésamoïde du poplité et sur l'insertion du jumeau externe. D'autre part, l'insertion sur

le sésamoïde du poplité d'un gros faisceau du fléchisseur péronier entraîne l'apparition d'un faisceau fibreux qui unit ce sésamoïde et le bord supérieur du muscle poplité d'une part, au condyle externe du fémur d'autre part.

Sur le Loris (fig. 14), c'est à peu près la même disposition que modifie cependant, comme le montre bien la figure, l'ascension du jumeau externe et du fléchisseur tibial. En outre, l'insertion de quelques fibres du demi-membraneux sur la coque condylienne interne fait que le bord inférieur du ligament superficiel n'a plus un contour rectiligne, mais décrit une courbe accentuée à concavité inférieure.

c) *Hapalidæ et Cebidæ.* — Chez ceux-ci, le sésamoïde du poplité, dans les cas où il existe encore, a abandonné la capsule et est devenu intra-articulaire. Les tractions directrices des ligaments postérieurs sont donc, sauf chez l'Ateles qui mérite une description spéciale, exercées uniquement par les deux muscles jumeaux. Et, lorsqu'on compare entre eux les différents Primates de ce groupe, la dépendance étroite qui existe entre les ligaments obliques d'une part, les sésamoïdes et les insertions des jumeaux d'autre part, ressort avec une netteté toute particulière.

Quand les deux fabellæ gastrocnémiennes existent, les deux ligaments obliques sésamo-tibiaux peuvent être aussi développés l'un que l'autre ; c'est le cas chez l'Hapale et chez le Midas (1). Chez le Cebus et chez le Chry-

(1) Bien entendu, je fais abstraction ici de ce faisceau musculaire que j'ai trouvé sur un Midas, d'un seul côté, et qui unissait le sésamoïde du poplité au sésamoïde du jumeau interne. Ce faisceau, qu'aucun auteur n'a signalé, constitue une anomalie curieuse, mais sans intérêt au point de vue qui m'occupe.

sothrix, au contraire, l'externe est notablement plus fort que l'interne. La cause de cette inégalité apparaît très simple si l'on remarque que, chez ces deux animaux, le jumeau externe s'attache uniquement sur le sésamoïde correspondant alors que le jumeau interne ne s'attache qu'en partie sur le sésamoïde, le reste du muscle s'insérant sur le fémur. La traction exercée par le jumeau externe sera donc plus puissante que celle exercée par l'interne; d'où le développement inégal des deux ligaments correspondants. Chez le Nyctipithèque (fig. 15), le grand adducteur envoie un faisceau au sésamoïde interne. Il en résulte que le ligament sésamo-tibial interne est plus épais et plus solide que l'externe.

Lorsqu'un seul sésamoïde existe, comme c'était le cas chez un Alouate (fig. 16), on constate que le ligament oblique du côté correspondant à ce sésamoïde est beaucoup plus fort que l'autre.

Intéressante est l'apparition chez l'Ateles (fig. 21) d'un *ligament poplité oblique*, c'est-à-dire d'une formation que certains anatomistes avaient cru être propre à l'homme. Ce ligament existe d'une façon constante chez l'Ateles et **Forster** ainsi que **Van Westrienen** ont déjà signalé sa présence. Ces deux anatomistes l'ont décrit comme se portant obliquement en haut et en dehors depuis le tendon du demi-membraneux jusqu'à l'attache capsulaire du jumeau externe. Sur les deux individus que j'ai disséqués, il s'arrêtait à la partie moyenne du plan ligamenteux. Mais il faut remarquer que les Ateles de **Forster** et de **Van Westrienen** possédaient un sésamoïde dans leur jumeau externe, alors que ceux que j'ai disséqués n'en avaient pas. C'est certainement dans la présence de ce sésamoïde qu'il faut voir la cause du développement plus grand du ligament poplité oblique

chez les premiers. Cela est d'autant plus vraisemblable que, comme je l'ai signalé plus haut, sur le genou droit d'un de mes deux exemplaires le ligament était mieux prononcé que sur les trois autres genoux. Or cette disposition coïncidait justement avec la présence au niveau de l'insertion du jumeau externe d'un nodule fibreux représentant un sésamoïde rudimentaire.

Quant au motif qui détermine l'existence chez l'Ateles d'un ligament poplité oblique alors que ce faisceau fait défaut chez tous les autres Cebidae, ainsi que chez les Hapalidae et les Lémuriens, je l'établirai un peu plus loin.

d) *Cercopithecidae.* — La disposition des plans fibreux postérieurs est sensiblement la même dans les différentes espèces de cette famille et les deux ligaments obliques sésamo-tibiaux forment, visiblement, la partie essentielle de ces plans. Les sésamoïdes des jumeaux étant toujours présents, il existe toujours deux courts et solides ligaments sésamo-fémoraux supérieurs. Le demi-membraneux adhère parfois à la capsule, mais il ne détermine jamais de ligament poplité oblique. La seule exception à cette règle est le cas de **Van Westrienen.** Cet auteur a vu et dessiné, chez un Cynocéphale sp., un ligament poplité oblique qui ne le cédait en rien en puissance à celui de l'homme ; il unissait le tendon du demi-membraneux au sésamoïde du jumeau externe. C'est là, à mon avis, une disposition absolument exceptionnelle, puisque, non seulement les trois auteurs qui ont étudié le genou des Catarrhiniens : **Forster, Keith** et **Parsons,** ne la signalent pas, mais aucun des nombreux anatomistes qui ont décrit les muscles de ces singes ne parlent d'une attache du demi-membraneux sur le condyle fémoral externe : au contraire, tous sont d'accord pour faire insérer ce

muscle uniquement sur le rebord externe du plateau tibial.

e) *Anthropoïdes.* — Le type classique se retrouve chez le Gibbon (fig. 27), le Chimpanzé et le Gorille, mais avec des modifications qui sont provoquées par l'absence d'une ou même des deux fabellæ gastrocnémiennes. Ces modifications sont de même ordre que celles que j'ai décrites chez ceux des Cebidæ chez lesquels les fabellæ faisaient défaut, c'est-à-dire que l'absence d'un sésamoïde entraîne l'affaiblissement du ligament oblique correspondant.

Le genou de l'Orang (fig. 31) est particulièrement intéressant. Chez cet animal, le type normal n'est plus reconnaissable et il existe seulement deux faisceaux : un premier, profond et très large, unit le sésamoïde du poplité aux insertions des deux jumeaux; un second, superficiel et étroit, se porte du tendon du demi-membraneux à l'insertion du jumeau externe. On se rend compte, en examinant la figure, que, les sésamoïdes des jumeaux faisant défaut, c'est le sésamoïde du poplité qui joue le principal rôle et qui attire en quelque sorte à lui tous les plans fibreux de la face postérieure du genou. Mais le demi-membraneux, adhérant à ces plans, détermine lui aussi la production d'un faisceau fibreux qui n'est autre que le ligament poplité oblique. Ainsi, seul parmi les Anthropoïdes, l'Orang possède un ligament poplité oblique. La présence de ce ligament chez cet animal a été déjà signalée par **Forster**. Par contre, **Van Westrienen** ne l'a pas trouvé sur son exemplaire et les autres auteurs n'en font pas mention. Il est très possible que la question d'âge joue un certain rôle dans le développement de ce ligament, et cela d'autant plus que l'angle condylo-diaphysaire qui, je le

montrerai plus loin, est en relation manifeste avec son existence, est beaucoup moins prononcé chez le jeune que chez l'adulte.

Chez le Chimpanzé, le ligament poplité oblique a été aussi observé, mais une seule fois, et encore uniquement du côté gauche, par **Sperino** (**147**). La description que donne cet auteur : « Una picola digitazione del tendine (du demi-membraneux) assume un decorso ricorrente e va ad espandersi sul legamento posteriore dell'articolazione del ginocchio », ne me semble du reste pas indiquer qu'il s'agisse là d'un véritable ligament poplité oblique ; je crois plutôt qu'il ne s'agit que d'une expansion de la gaine du muscle sur la coque condylienne interne, comme c'était le cas chez un certain nombre d'autres Primates.

f) *Homme* (fig. 34). — Abstraction faite des deux coques condyliennes, qui existent chez l'homme comme chez les autres Primates, la partie médiane du surtout postérieur du genou est profondément modifiée. L'orientation des faisceaux est déterminée par deux muscles : c'est d'abord, et en toute première ligne, le demi-membraneux ; c'est ensuite le jumeau externe uni au plantaire grêle. Quant au jumeau interne et au poplité, ils ne jouent qu'un rôle extrêmement restreint.

Le demi-membraneux adhère en passant à la partie inférieure de la coque condylienne interne. Cette adhérence est extrêmement solide, tout à fait intime, au point que le faisceau qu'elle détermine, c'est-à-dire le *ligament poplité oblique,* est d'habitude considéré comme un tendon d'insertion du muscle. J'ai dit plus haut que les recherches de **Forster** avaient prouvé l'erreur de cette conception : le ligament poplité oblique

n'est pas plus un tendon que le tendon rotulien n'est un ligament ; ce n'est qu'un faisceau de renforcement des plans fibreux postérieurs. On sait que ce ligament poplité se dirige en haut et en dehors pour se perdre dans la coque condylienne externe : il unit donc le demi-membraneux à l'insertion capsulaire du jumeau externe et du plantaire grêle. Cela nous montre nettement que son existence est déterminée par les tractions, agissant en sens inverse, des muscles qui s'attachent à la capsule. Qu'on veuille bien encore noter que le ligament poplité oblique est beaucoup plus marqué si le sésamoïde du jumeau externe existe ; de même, si le sujet est très musclé. Ce sont là autant d'arguments de plus pour prouver que le ligament résulte de l'orientation des faisceaux fibreux sous l'influence des tractions musculaires.

L'insertion capsulaire du jumeau externe et du plantaire grêle a déterminé la formation de deux autres ligaments ; l'un, assez bien marqué, continue la coque condylienne externe et s'insère en bas sur la tête du péroné. C'est le *ligament latéral externe court* qui existe chez tous les Primates, et dont j'ai placé l'étude à côté de celle du ligament latéral externe. Le second ligament part, lui aussi, de la coque condylienne ; il se dirige obliquement en bas et en dedans vers le tibia sur lequel il se termine après avoir émis par son bord interne un assez grand nombre de fibres qui rayonnent dans le surtout postérieur : c'est le *ligament oblique externe*, homologue du ligament sésamo-tibial oblique externe de la plupart des Primates. L'ensemble de ces deux ligaments, ligament oblique et ligament latéral externe court, forme ce que les classiques appellent : *ligament poplité arqué*. Mais j'ai démontré, en étudiant le genou

de l'homme, que les données de l'anatomie comparée autorisaient à scinder ce ligament arqué en deux parties. Et, entre ces deux parties, on trouve, absolument comme chez tous les Primates, l'ogive dans laquelle s'enfonce le tendon du muscle poplité.

Quant au ligament oblique interne, il n'existe pas et cela n'a rien d'étonnant puisque le jumeau interne n'a pour ainsi dire pas d'attaches capsulaires.

En résumé, on voit que l'architecture des plans fibreux postérieurs du genou de l'homme ne fait pas exception à la règle générale et est, comme chez les autres Primates, dirigée par les insertions musculaires. Si cette architecture s'éloigne tellement de celle que l'on trouve habituellement, c'est dans la suppression de l'attache capsulaire du jumeau interne et dans la présence de l'attache du demi-membraneux qu'il faut en chercher la cause.

L'origine du ligament poplité oblique.

Mais quelle est la raison qui fait que le demi-membraneux prend une insertion capsulaire chez l'Homme, chez l'Orang et chez l'Ateles alors que cette disposition n'existe chez aucun autre Primate ? A cette question, **Forster** (**51**) a répondu en invoquant pour ce muscle le rôle de tenseur capsulaire. D'après lui, chez les Primates inférieurs, la tension de la capsule lors de la flexion du genou est assurée par les muscles jumeaux agissant sur leurs sésamoïdes. La traction de ces muscles détermine, comme on le sait, l'apparition des faisceaux obliques. Au-dessus de ceux-ci sont quelques fibres transversales qui constituent ce que j'ai appelé les fibres arciformes supérieures (V. fig. 1, 21, 27). Chez l'Homme, chez l'Orang et l'Ateles les jumeaux

perdent leurs sésamoïdes : alors, les fibres arciformes entreraient en relation avec le demi-membraneux et deviendraient le ligament poplité oblique. Il s'ensuit que, chez ces trois Primates, le demi-membraneux, outre son rôle de fléchisseur de la jambe, a acquis le nouveau rôle de tenseur des plans fibreux postérieurs.

La théorie de **Forster,** tout en ayant une part de vérité, me semble contestable en certains points. Tout d'abord, je crois peu probable que le ligament poplité oblique soit l'homologue des fibres arciformes supérieures. Je pense au contraire, et **Van Westrienen** a déjà émis cet avis, que ce ligament est essentiellement déterminé par la traction du muscle. En d'autres termes, ce n'est pas un faisceau préexistant, entré secondairement en relation avec le muscle : c'est un faisceau secondairement apparu et cela sous l'influence du muscle. D'autre part, **Forster** lui-même reconnaît que les sésamoïdes des jumeaux peuvent faire défaut et que cependant il peut ne pas y avoir de ligament poplité oblique. Le balancement entre ces formations n'est donc pas aussi étroit qu'il le dit. Il faut d'ailleurs remarquer que chez l'Orang, l'Ateles, le Gorille, le Loris, le Nycticèbe et le Pérodictique, Primates chez lesquels les jumeaux s'attachent sur la capsule sans l'intermédiaire de sésamoïdes, il y a quand même formation de ligaments. Ils sont moins nets, moins épais, moins bien ordonnés, puisque l'effort du muscle au lieu d'être condensé en un seul point est réparti sur une large surface, mais ils existent néanmoins, prouvant par leur présence que les jumeaux agissent toujours comme tenseurs capsulaires. On peut donc en conclure que l'absence des sésamoïdes dans les gastrocnémiens n'en-

traîne pas nécessairement pour ces muscles la perte du rôle de tenseur des plans fibreux.

Pour en revenir au ligament poplité oblique, ce que je viens de dire montre que la règle établie par **Forster** souffre trop d'exceptions pour pouvoir être considérée comme valable ; puisque chez l'Orang et chez l'Ateles les jumeaux agissent sur la capsule tout aussi bien que chez le Gibbon et chez le Loris, le ligament poplité oblique ne devrait pas plus exister chez les premiers que chez les seconds. C'est une autre cause que celle de la suppléance des jumeaux qui nous expliquera pourquoi le demi-membraneux s'attache sur la capsule chez les deux premiers et ne s'y attache pas chez les deux derniers. Cherchons donc si le genou de ceux des Primates qui possèdent ce ligament ne se distingue pas par quelque particularité susceptible d'en expliquer la présence.

Tout d'abord, il nous faut remarquer que chez l'homme, l'Orang et l'Ateles, le demi-membraneux a une insertion tibiale plus postérieure que chez tous les autres Primates. **Forster** a établi un indice qui exprime la distance comprise entre l'attache du muscle et la partie moyenne de la tubérosité tibiale antérieure, la circonférence de l'épiphyse supérieure du tibia étant supposée égale à 100. D'après ses mensurations, la valeur de l'indice chez l'homme varie entre 27,2 chez le néoné et 32,5 chez l'adulte ; chez l'Orang, elle est de 25,3 ; elle est de 25,7 chez l'Ateles. Chez tous les autres Primates, l'indice est plus petit quoique certaines différences soient peu accusées : il descend jusqu'à 15 chez le Lemur. Le Tarsius et le Galago n'ont pas été examinés par **Forster**, mais il est certain que, chez eux, l'indice aurait été de beaucoup inférieur à 15.

Le recul de l'attache du demi-membraneux a pour

effet de diminuer considérablement l'action du muscle en tant que rotateur, mais, par contre, de l'augmenter en tant que fléchisseur. En tous cas, et c'est cela qui nous intéresse plus particulièrement, dans ce recul, l'insertion du muscle se rapproche de la coque condylienne interne, disposition qui favorise d'autant la possibilité d'adhérences (1) entre les deux formations. Mais c'est l'augmentation de l'angle condylo-diaphysaire du fémur qui va être la cause déterminante de ces adhérences et, du coup, de l'apparition du ligament poplité oblique.

Lorsqu'on prend un fémur humain et qu'on le fait reposer par la face inférieure de ses deux condyles sur un plan horizontal, on constate que sa diaphyse n'est pas verticale, mais qu'elle se dirige obliquement en haut et en dehors ; elle fait avec la verticale passant par le centre de l'épiphyse inférieure un angle à sinus supéro-externe qui mesure en moyenne 9°5. Cet angle est l'*angle condylo-diaphysaire*. Son existence chez l'homme s'explique si on remarque que les deux épiphyses supérieures des fémurs sont séparées l'une de l'autre par toute la largeur du bassin alors que les deux épiphyses inférieures sont normalement au contact. En étudiant un autre point d'anatomie, j'ai eu l'occasion de mesurer cet angle chez un certain nombre de Primates, et j'ai été frappé de ce que, seuls, l'homme, l'Orang et l'Ateles l'avaient relativement ouvert. La moyenne est en effet de 8° chez l'Orang et de 5° chez l'Ateles. Au contraire, chez tous les autres Primates, il est inférieur

(1) Je ne parle ici, bien entendu, que des adhérences entre les plans fibreux et le tendon du demi-membraneux, c'est-à-dire de celles qui entraîneront la formation du ligament poplité oblique. Je laisse totalement de côté les faibles adhérences qui peuvent se produire entre les plans fibreux et la gaine du tendon ; celles-ci, qui sont extrêmement fréquentes chez les Primates (Voir fig. 14, 15, 16, 27), n'ont rien à faire avec le ligament poplité oblique.

à 5° ; il varie de —0,2° (1) à + 2°5 chez les Catarrhiniens ; de — 1° à + 3° chez les Lémuriens ; de 2° à 3°5 chez les Anthropoïdes ; de 2° à 4° chez les Platyrrhiniens.

Le fait que les trois seuls Primates qui possèdent un ligament poplité oblique sont aussi les trois seuls chez lesquels l'angle condylo-diaphysaire du fémur est bien marqué, doit-il être regardé comme dû à une curieuse coïncidence ou bien il y a-t-il vraiment là une relation de cause à effet? Pour éclaircir ce point, il est nécessaire de se représenter la direction du muscle demi-membraneux d'abord chez un Primate à très petit angle, un Macaque par exemple, puis chez un Primate à grand angle, soit chez l'homme.

Chez le Macaque, l'angle condylo-diaphysaire mesure 1° ; le fémur peut donc être considéré comme sensiblement vertical. Il s'ensuit que la tubérosité de l'ischion est située en dedans d'une ligne verticale passant par le condyle interne du fémur. Donc le demi-membraneux qui unit cette tubérosité au bord interne du tibia sera situé très en dedans de la diaphyse fémorale ; son tendon n'affectera avec la coque condylienne interne que de très légers rapports, puisque ce tendon longe le côté interne de cette coque sans appuyer. Dans ces conditions, on conçoit qu'entre la coque et le tendon il ne se formera pas d'adhérences ou il ne s'en formera que de très légères. De plus, il ne faut pas oublier que, chez le Macaque, le demi-membraneux est aussi rotateur. Par conséquent, lorsque le muscle se contracte, la jambe, en même temps qu'elle se fléchit, tourne en dedans ; le bord interne du tibia tend à devenir postérieur. Ce mouvement de rotation interne a pour résultat de faire

(1) Un angle négatif signifie que le fémur est oblique en haut et en dedans.

varier constamment la partie du tendon qui entre en contact avec l'extrémité inférieure de la coque condylienne : plus la jambe sera fléchie, plus cette partie sera proche de l'extrémité distale. Ces mouvements de va-et-vient continuels du tendon empêchent, on le conçoit, qu'il se produise des adhérences trop solides.

Chez l'homme, les conditions sont tout à fait différentes : l'angle condylo-diaphysaire étant de 9°5, le condyle interne du fémur est situé presque sur la ligne médiane du corps. La verticale passant par ce condyle aboutit très en dedans de la tubérosité de l'ischion. En d'autres termes, alors que les deux ischions sont séparés par toute la largeur du détroit inférieur, soit 8 à 9 centim., les deux condyles internes du fémur sont presque au contact. Le demi-membraneux ne sera donc plus vertical comme il l'était chez le Macaque, il sera oblique en bas et en dedans et, dans ce trajet, il croisera toute la face postérieure de la coque condylienne interne sur laquelle, par suite du déjettement en dedans de cette coque, il appuiera fortement. On comprend que, dans ces conditions, il n'y aura rien d'étonnant à ce que des adhérences s'établissent entre le tendon et les parties fibreuses sur lesquelles il frotte.

Ces adhérences n'auront plus la même raison de se détruire que chez le Macaque, car, chez l'homme, le demi-membraneux est devenu presque uniquement fléchisseur. Comme son insertion tibiale est haut située, tout près de l'axe de flexion du genou, la partie du muscle qui croise la coque condylienne se déplace très peu pendant les mouvements de flexion et d'extension de l'articulation ; les légers mouvements de rotation associés à la flexion n'entraînent, eux aussi, qu'un faible déplacement du tendon. Les adhérences solides qui,

sous l'influence du frottement, se seront établies entre les plans fibreux n'auront donc aucune tendance à disparaître et la traction du muscle sur ces adhérences amènera la formation d'un ligament poplité oblique bien développé.

D'après cette manière de concevoir les choses, on voit que le ligament poplité oblique se développe mécaniquement sous l'influence de la traction du demi-membraneux. Cette conception est donc bien différente de l'hypothèse finaliste de **Forster**, d'après laquelle des faisceaux de la capsule entreraient, par suite de quelque influence occulte, secondairement en relation avec le demi-membraneux, et cela afin d'assurer une tension de la capsule que les jumeaux seraient sensés ne plus réaliser.

En outre, la théorie que je viens de développer explique le rapport nécessaire qui existe entre ces trois dispositions : présence d'un ligament poplité oblique, recul de l'insertion du demi-membraneux et augmentation de l'angle condylo-diaphysaire du fémur, la première étant sous la dépendance des deux autres, mais surtout de la troisième. Je ferai remarquer à ce propos, et cela sera un argument de plus en faveur de la thèse que je soutiens, que, chez le fœtus humain, le ligament poplité oblique n'existe pas ; or l'angle condylo-diaphysaire est beaucoup plus petit que chez l'adulte (3° à 5°) et l'insertion du demi-membraneux se fait, les recherches de **Forster** l'ont montré, plus en avant que chez l'adulte.

Quant à la cause qui entraîne les variations de l'angle condylo-diaphysaire, elle est beaucoup plus obscure. Un grand nombre d'influences : largeur du bassin, longueur et angle du col fémoral, longueur de la diaphyse, etc., entrent en jeu. La marche bipède, qui est, très proba-

blement, à incriminer chez l'homme, ne doit évidemment pas être invoquée pour l'Orang et l'Ateles qui sont des arboricoles exclusifs. Il y a là beaucoup de facteurs sur lesquels je compte, du reste, revenir dans un travail actuellement en préparation.

Si, maintenant, on jette un regard d'ensemble sur tous les ligaments dont je viens de parler, on peut s'étonner de ce que, d'une façon générale, ces ligaments ne soient pas situés sur la ligne qui prolonge le tendon du muscle qui leur a donné naissance. Ils semblent, au contraire, dirigés en sens inverse de la traction et suivre une direction récurrente. C'est ainsi que les deux jumeaux qui sont obliques en bas et en dedans produisent deux ligaments sésamo-tibiaux qui sont situés au-dessous d'eux, dans une zone que l'on pourrait penser non soumise à leur influence. De même, le ligament poplité oblique est au-dessous du corps du demi-membraneux.

Cette contradiction apparente tient à ce que, en réalité, chaque muscle détermine la formation de deux ligaments, l'un qui continue sa direction, l'autre qui est en quelque sorte récurrent.

Prenons le jumeau externe : le centre de traction de ce muscle est son sésamoïde. Or, sur ce sésamoïde, viennent s'attacher deux ligaments ; l'un, le ligament sésamo-fémoral supérieur, très court, qui se termine presque de suite sur le fémur ; l'autre, le ligament oblique externe, beaucoup plus long, qui se dirige en bas et en dedans. Il est clair que, si on considérait uniquement la traction qu'exerce le jumeau sur son sésamoïde au début de la flexion du genou, on s'expliquerait parfaitement la formation du premier ligament dont la direction continue celle du muscle ; on ne s'expliquerait pas du tout celle du

second dont le trajet est récurrent. Mais, si on considère le genou quand il est à moitié ou aux trois quarts fléchi, — et il ne faut pas oublier que la demi-flexion est, chez tous les Primates, la position la plus habituelle de cette articulation, — on se rend compte que, par le fait du soulèvement du sésamoïde, toute la capsule est maintenant tendue : ce n'est plus seulement un ligament sésamo-fémoral qui se forme, mais aussi un ligament sésamo-tibial. Ce second ligament, moins fort mais plus long et beaucoup plus apparent que le précédent, sera situé sous le muscle jumeau et sera parallèle au corps musculaire. C'est pour cette raison que le ligament oblique externe est oblique en bas et en dedans, comme le jumeau externe qui le détermine, tandis que le ligamen toblique interne, déterminé par l'autre jumeau, sera oblique en bas et en dehors.

Les mêmes considérations s'appliquent au demi-membraneux. Ce muscle entraîne en effet la formation de deux ligaments qui se sont développés aux dépens des tissus fibreux avoisinants. L'un court, solide et résistant, continue, comme le faisaient les ligaments sésamo-fémoraux supérieurs, la direction du corps musculaire; c'est lui que les anthropotomistes nomment « tendon direct du demi-membraneux » ; mais **Forster** a montré (Voir chapitre IV) que ce n'est pas un vrai tendon : c'est une formation conjonctive orientée et condensée sous l'influence du muscle et ayant pris, secondairement, l'aspect d'un tendon d'insertion. L'autre, beaucoup plus long, suit un trajet récurrent, et est, comme le corps musculaire, oblique en haut et en dehors : c'est le ligament poplité oblique. Ce ligament, comparable en cela aux ligaments obliques sésamo-tibiaux, n'entre en tension que lorsque le « moment » du muscle est près

d'être atteint, c'est-à-dire lorsque l'angle de flexion du genou est devenu inférieur à 90°. Si le corps du demi-membraneux, au lieu d'être, comme chez l'homme, oblique en haut et en dehors, est, comme c'est le cas chez les animaux à angle condylo-diaphysaire petit, presque vertical, les faibles adhérences capsulaires homologables au ligament poplité oblique seront, elles aussi, verticales. Cela nous explique pourquoi tous ces tractus que j'ai signalés à maintes reprises, unissant la gaine du demi-membraneux aux plans fibreux postérieurs, s'attachent en haut sur la coque condylienne interne et ne vont pas vers la coque externe.

En résumé, ce qui ressort de cette étude, c'est l'influence prédominante des muscles dans la formation des ligaments de renforcement du surtout fibreux postérieur du genou. Etant donné que, chez la plupart des Primates, ce sont les jumeaux qui agissent, on peut considérer comme habituelle dans ce groupe la présence de deux ligaments obliques, externe et interne. Mais d'autres muscles : poplité, fléchisseurs, demi-membraneux, etc., peuvent entrer en relation avec le tissu fibreux et déterminer des ligaments tout à fait différents. C'est ce qui se produit en particulier chez l'homme, chez lequel le demi-membraneux prend une importance énorme, d'où formation d'un ligament poplité oblique, tandis que, par suite de la réduction des attaches capsulaires des jumeaux, le ligament oblique externe est très réduit et l'interne n'existe plus.

CHAPITRE IV

LE LIGAMENT LATÉRAL INTERNE

Sous le nom de *ligament latéral interne*, il faut entendre un solide faisceau de renforcement de la capsule qui unit l'épicondyle interne du fémur à la face interne du tibia.

Dans l'ensemble, ce faisceau présente, chez la plupart des Primates, assez peu de variations. Il est dirigé obliquement en bas et en avant ; son extrémité supérieure est ramassée en un cordon presque arrondi qui se fixe sur le fémur, son extrémité inférieure s'étale en éventail et se termine sur le tibia suivant une ligne verticale qui, sauf chez le Tarsius, longe le bord interne du poplité. Exceptionnellement, l'on peut constater dans l'épaisseur du ligament une légère torsion de ses fibres, analogue à celle qui existe dans le ligament latéral externe ; mais le Cebus et l'Alouate sont les seuls Primates à présenter cette torsion.

Dimensions proportionnelles du ligament latéral interne.

La longueur du ligament latéral interne est, chez les différentes espèces de Primates, très variable. Presque toujours, elle est supérieure, et de beaucoup, à celle du ligament latéral externe correspondant. Il est donc intéressant d'étudier les longueurs relatives de ces deux ligaments, d'abord l'une par rapport à l'autre, puis par rapport au tibia. Une telle étude a déjà été ébauchée par **Corsy** (**33**). Cet auteur, en comparant les uns aux autres les ligaments du Mouton, de l'Ecureuil et du Cynocéphale a constaté que, chez le premier, pris comme type de coureur, les deux ligaments étaient presque égaux, alors qu'au contraire, chez les deux derniers, pris comme types de grimpeurs, l'interne était notablement plus long. L'homme se placerait, à ce point de vue, à côté de l'écureuil.

Si l'on examine les ligaments latéraux chez un certain nombre de Primates, on constate que leurs insertions épicondyliennes se font toujours à un niveau sensiblement identique. Ce qui varie, au contraire, ce sont les deux insertions distales, en particulier celle du ligament latéral interne qui, dans certains cas, occupe l'extrémité supérieure du tibia alors que, dans d'autres, elle descend presque jusqu'à la moitié de la diaphyse. En raison de ce fait, je n'ai mesuré que les longueurs des « parties tibiales » des ligaments latéraux. Je désigne ainsi, sous le nom de partie tibiale, la « portion du ligament qui est située au-dessous de l'horizontale passant par le rebord glénoïdien, externe ou interne, du tibia ». Cette portion se prolonge naturellement jusqu'à l'extrémité distale du ligament.

J'ai établi, en comparant ces longueurs entre elles et à

a longueur du tibia, trois indices. Le premier est l'*indice interligamenteux*, qui indique la longueur de la partie tibiale du ligament latéral externe, par rapport à celle du ligament latéral interne ramenée à 100. Soit :

$$I = \frac{\text{Ligament latéral externe (partie tibiale)} \times 100}{\text{Ligament latéral interne (partie tibiale)}}$$

Par conséquent, plus l'indice se rapproche de 100, plus le ligament latéral externe tend à égaler l'interne en longueur, et réciproquement.

Le second indice est l'*indice tibial du ligament latéral interne* ; il indique la longueur de la partie tibiale du ligament latéral interne par rapport à celle du tibia ramenée à 100. Soit :

$$I = \frac{\text{Ligament latéral interne (partie tibiale)} \times 100}{\text{tibia}}$$

Là aussi, plus l'indice se rapproche de 100, plus la longueur relative du ligament latéral s'accroît.

Enfin, le troisième indice est l'*indice tibial du ligament latéral externe* établi d'après la formule :

$$I = \frac{\text{Ligament latéral externe (partie tibiale)} \times 100}{\text{tibia}}$$

TABLEAU VII

Tarsiers.	Numéros	Longueur du tibia	Partie tibiale du ligam. latéral interne	Partie tibiale du ligam. latéral externe	Indice inter-ligamenteux	Indice tibial du ligament latéral interne	Indice tibial du ligament latéral externe
Tarsius philippensis.....Meyer	1881-411	55	5,5	5	90,9	10	9
Lémuriens.							
Galago Demidoffi.....Fischer...	1910-288	58	8	5	62,5	13,7	8,6
Nycticebus tardigradus.....L	sans n°	73	18	6	33,3	24,6	8,2
Chiromys madagascariensis..E. Geoff..	1882-290	108	26	7,5	28,8	24	6,9
Lemur mongos.....L	1912-446	107	21	6	28,5	19,6	5,6
Loris gracilis.....E. Geoff..	1882-38	62	11	3	27,2	17,7	4,8
Lemur catta.....L	1900-322	115	27	7	25,9	23,4	6
Perodicticus potto.....Bosman..	1913-34	66	16,5	4	24,2	25	6
Platyrrhiniens.							
Ateles pentadactylus.....E. Geoff..	1880-1492	126	18	11	61,1	14,2	8,7
Alouata seniculus .....L	1901-277	137	27	14	51,8	19,6	10,2
Nyctipithecus trivirgatus....Humb	1913-136	95	18	8,5	47,2	18,9	8,9
Midas sp.....	1901-179	70	14	5	45,4	20	7,1
Hapale penicillata.....E. Geoff..	1905-175	40	8	2,5	31,2	20	6,2
Cebus fatuellus.....L	1901-49	122	40	8	20	32,7	6,5
Chrysothrix sciurea.....L	1903-708	68	20	3	15	29,3	4,4
Catarrhiniens.							
Cercopithecus nictitans.....L	1880-1508	106	27	9	33,3	25,4	8,4
Macacus cynomolgus.....L	1911-235	120	40	12	30	33,3	10
Cercopithecus callitrichus....Cuv.....	1912-157	161	46	13	28,2	28,5	8
Papio sphinx.....E. Geoff..	1909-450	126	35,5	9	25,3	28,1	7,1
Cercopithecus sabœus.....L	1913-529	130	35	7	20	26,9	5,3
Anthropoïdes et Homme.							
Anthropopithecus sp.....	labor. d'anat.	130	45	23	51,1	34,6	17,6
Gorilla gina.....E. Geoff..école d'anth.		130	42	21	50	32,3	16,1
Hylobates sp.....	1911-24	146	30	14	46,6	20,5	9,6
Anthropopithecus troglodytes.L .....labor. d'anat.		185	62	27	43,5	33,5	14,5
Hylobates syndactylus.....Desmar ..	—	136	37	13	35,1	27,2	9,5
Simia satyrus.....L	—	106	48	13	27	45,2	12,2
Homo sapiens.....L .....1er individu		410	119	28	23,5	29	6,8
— —	2me —	405	116	25	21,5	28,6	6,1
— —	3me —	380	113	24	21,2	29,8	6,3
— —	*moyenne*					**22**	**29,1**	**6,4**

Quelles conclusions l'étude de ces indices nous permet-elle d'émettre ?

Chez les *Tarsiers* et les *Lémuriens*, on constate que ce sont les sauteurs qui présentent, de beaucoup, le plus fort indice, et le Tarsius, meilleur sauteur encore que le Galago, a un indice plus élevé. Par contre, les grimpeurs ont un indice notablement plus faible, et cela quel que soit leur degré d'agilité : le Chiromys, les Lemurs et les Lorisinæ ne se distinguent guère les uns des autres. On peut donc admettre que les deux ligaments, interne et externe, sont presque égaux chez les sauteurs tandis que chez les grimpeurs, arboricoles (presque tous) ou saxicoles (L. catta), ils sont très dissemblables, le ligament interne étant beaucoup plus long que l'externe. Il résulte de cette disposition que l'articulation du genou est beaucoup plus solide, beaucoup plus serrée chez le Tarsius et le Galago, ce qui, on le conçoit, est éminemment favorable au mode de locomotion si particulier de ces animaux.

Un coup d'œil jeté sur les valeurs respectives des indices tibiaux des deux ligaments montre que la presque égalité de longueur de ces ligaments chez les sauteurs est réalisée en partie grâce à l'allongement du ligament latéral interne qui, chez eux, présente en effet son maximum de grandeur relative ; mais elle est surtout réalisée grâce au raccourcissement extrême du ligament latéral interne : ce ligament qui mesurait le quart du tibia chez le Pérodictique n'en mesure plus que le dixième chez le Tarsius. Je montrerai plus loin, en étudiant la signification morphologique du ligament latéral interne, que son raccourcissement si prononcé chez le Tarsius est dû à ce que le muscle poplité, ne s'insé-

rant plus sur le bord interne du tibia, reste localisé à la face postérieure de l'os.

Dans le groupe des *Platyrrhiniens*, l'indice interligamenteux maximum se trouve chez deux genres très adaptés l'un et l'autre à la vie arboricole, l'Ateles et l'Alouate. Cela peut paraître étrange, si l'on se rappelle que, dans le groupe précédent, c'était chez des sauteurs que se rencontraient les plus forts indices. Mais, si l'on serre de près la question, la cause de cette contradiction ne tarde pas à apparaître.

L'examen des indices tibiaux des deux ligaments nous montre en effet que le chiffre élevé de l'indice interligamenteux de l'Ateles et de l'Alouate a pour cause le raccourcissement du ligament latéral interne, beaucoup plus que l'allongement du ligament latéral externe. Or, si ce ligament latéral interne est plus court, cela tient à ce que, chez ces Primates comme chez le Tarsius et le Galago, le muscle poplité a, en grande partie, limité ses insertions à la face postérieure du tibia ; seuls, quelques faisceaux s'avancent encore sur le bord interne de l'os. **Forster** (**51**) a effectué un certain nombre de mensurations qui indiquent si le biceps et le demi-membraneux, suivant que leur insertion se fait plus ou moins loin de la tubérosité antérieure du tibia, agissent surtout comme fléchisseurs ou comme rotateurs de la jambe. En ce qui concerne l'Ateles (l'Alouate n'a pas été étudié par lui) ses mensurations montrent très nettement que, contrairement à ce qui a lieu pour presque tous les Primates, les deux muscles envisagés sont avant tout des fléchisseurs et ne déterminent plus que des mouvements de rotation extrêmement restreints. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'il en soit de même pour le poplité et à ce que ce muscle, devenu fléchisseur, ait, lui aussi, déplacé

ses insertions et abandonné la face interne du tibia. Etant donné les relations étroites qui existent entre la disposition de ce muscle et la longueur du ligament latéral interne, relations sur lesquelles je m'expliquerai plus loin (page 380), le raccourcissement consécutif de ce ligament est alors tout naturel. Telle est la raison qui me semble pouvoir expliquer le grand indice que l'on trouve chez l'Ateles.

Dans le groupe des *Catarrhiniens*, les indices des diverses espèces présentent bien des différences, mais celles-ci sont relativement peu marquées en comparaison de celles qui existaient dans le groupe précédent. En tout cas, l'examen des indices des trois individus appartenant au même genre, Cercopithèque, montre que les variations individuelles sont trop considérables pour permettre, en l'absence de statistique assez étendue, de conclure quoi que ce soit au sujet de ce groupe.

Chez les divers *Anthropoïdes*, on peut constater que les indices sont extrêmement variables, allant depuis 50, chez le Gorille, jusqu'à 27, chez l'Orang. Quant à l'*Homme*, il a un indice très bas, inférieur encore à celui de l'Orang. Si nous examinons l'ordre dans lequel la valeur de l'indice fait classer ces Primates, nous constatons que cet ordre est absolument indépendant de leur genre de vie : l'Orang, qui est le plus arboricole de tous, se trouve placé très près du marcheur bipède qu'est l'homme, et celui ci est lui-même très éloigné du Gorille qui est cependant, après lui, le plus bipède de tout le groupe. Il nous faut, comme nous l'avions fait pour les Platyrrhiniens, examiner séparément les variations de chacun des deux ligaments latéraux, interne et externe.

Or, le tableau VII nous montre que la longueur relative du ligament latéral interne varie assez peu chez les

Anthropoïdes. Elle est un peu plus courte chez le Gibbon et chez l'homme, disposition dont la cause est la même que celle que j'avais signalée chez l'Ateles : le muscle poplité, perdant sa fonction de rotateur, a abandonné partiellement le côté interne du tibia pour se localiser sur sa face postérieure. Par contre, les variations du ligament latéral externe sont beaucoup plus étendues : chez l'homme, ce ligament a comme indice 6,5, c'est-à-dire qu'il représente le 1/15 du tibia ; chez le Gorille, où l'indice est de 16,1, il en représente le 1/7 ; même, chez un Chimpanzé, il égale 1/5,5 de cet os. Le ligament latéral externe, ou, plus exactement, sa portion tibiale, a donc presque triplé de longueur relative.

L'examen du squelette de la jambe chez ces divers Primates nous explique la cause de ces variations : chez l'Homme, la tête du péroné se prolonge en haut en une apophyse assez saillante dont le sommet donne attache au ligament latéral externe, et qui remonte très près de la surface articulaire du plateau tibial. Chez le Gorille et chez le Chimpanzé, au contraire, cette apophyse a des dimensions beaucoup plus réduites ; de plus, la tête du péroné n'est pas située, comme chez l'homme, sur le côté externe du condyle tibial, mais au-dessous de ce condyle. Il en résulte que l'espace compris entre l'insertion péronière du ligament latéral et l'épicondyle fémoral sera beaucoup plus considérable qu'il ne l'était chez l'homme. Par conséquent, la longueur du ligament latéral externe devra s'accroître en conséquence.

On voit donc, pour résumer, que l'étude de la longueur comparative des deux ligaments latéraux chez les Primates ne nous fournit qu'un nombre restreint de renseignements : trop de facteurs, que peuvent mettre

en jeu des influences diverses, sont susceptibles de faire varier cette longueur. La situation plus ou moins élevée de la tête du péroné et le développement plus ou moins grand du bord interne du muscle poplité doivent être classés en toute première ligne parmi ces facteurs. Ce que l'on peut cependant retenir, c'est que les sauteurs bien spécialisés, comme le Tarsius et le Galago, ont leurs ligaments latéraux, tant l'interne que l'externe, remarquablement courts ; au contraire, les grimpeurs bien spécialisés voient leurs deux ligaments, mais surtout l'interne, s'allonger dans une notable proportion. L'Ateles constitue à ce point de vue une exception intéressante, exception dont la cause doit être cherchée dans la forme spéciale de son muscle poplité.

Anatomie du ligament latéral interne.

Dans le ligament latéral interne, on peut, assez facilement, distinguer deux parties: l'une, supérieure, qui répond à l'articulation du genou et se présente comme un épaississement plus ou moins net des fibres capsulaires ; l'autre, inférieure, qui descend le long de la face interne du tibia en recouvrant le tendon du demi-membraneux, puis la partie interne du muscle poplité. Ces deux parties ont, je le montrerai plus loin, une signification morphologique différente l'une de l'autre.

La *partie supérieure* du ligament présente deux faces et deux bords. La face superficielle, libre, tranche généralement par son aspect brillant sur l'aspect, plus mat, des fibres capsulaires. Les deux bords sont : l'un, antérieur ; l'autre, postérieur ; ils se continuent tous deux avec le reste de la capsule. La face profonde est articulaire : elle répond en haut à la cavité sus-méniscale du genou, en bas à la cavité sous-méniscale. Sa partie

moyenne croise le ménisque interne et peut, en passant, lui adhérer, mais cette éventualité est rare : **Van Westrienen** l'a rencontrée chez le Lemur, le Nycticèbe, le Macaque et le Gorille. Elle ne l'a pas constatée chez l'Hapale, le Chrysothrix, le Sajou, l'Ateles, le Cynocéphale, le Chimpanzé, le Gibbon et l'Orang. Dans mes dissections, j'ai trouvé moins souvent encore que **Van Westrienen** le ménisque adhérent au ligament : c'était le cas chez le Tarsius, chez le Nycticèbe, chez le Loris d'un seul côté, partiellement enfin chez un de mes deux Gibbons et chez un de mes trois Orangs. Contrairement à **Van Westrienen,** je n'ai pas vu d'adhérences sur les trois Lemurs, les trois Macaques et le Gorille que j'ai disséqués. Quant à l'homme, cette adhérence est normale chez lui, et je l'ai toujours rencontrée.

Les différences entre les résultats de **Van Westrienen** et les miens sont, très vraisemblablement, d'ordre purement individuel. Il est probable que, chez la plupart des espèces, le ménisque n'adhère pas au ligament ; mais l'influence de la vie sédentaire des ménageries a pu amener un accolement qui n'existait pas à l'état sauvage. Il n'y aurait cependant rien d'étonnant à ce que l'adhérence fût normale chez le Tarsius, chez le Nycticèbe et même chez le Loris ; ce sont en effet des animaux chez lesquels le ligament latéral interne n'existe pour ainsi dire pas : il n'est qu'à peine différencié du reste de la capsule. On comprend alors que, puisque les facteurs qui président à la différenciation du ligament ne sont pas entrés en jeu, la séparation des fibres capsulaires et du ménisque n'avait pas de raison de se produire, à ce niveau. Quant à l'adhérence constante de l'homme, elle doit avoir pour cause la solidité de son articulation du genou, jointe à la perte à peu près complète des mouve-

ments de latéralité. De ces motifs, il résultera que le ligament latéral interne sera beaucoup moins net que chez la plupart des Primates, tendra à se confondre dans toute sa moitié supérieure avec la capsule et sera, comme cette capsule elle-même, soudé par sa face profonde au ménisque interne.

La *partie inférieure* (Cf. Papio, fig. 24) du ligament latéral interne, plus aplatie que la supérieure, répond sur toute son étendue au tibia. En haut, elle glisse sur la margo infraglenoïdalis dont elle est partiellement séparée par le tendon du demi-membraneux; en bas, elle glisse sur la face interne de la diaphyse dont elle est partiellement séparée par l'angle supéro-interne du muscle poplité. Il convient d'envisager séparément les différentes dispositions qui peuvent se rencontrer à ces niveaux.

a) *Au niveau de la marge tibiale*, le tendon du demi-membraneux, suivant une direction horizontale, s'engage sous la face profonde du ligament qui, lui, est vertical. Chez la plupart des Primates, il croise complètement cette face profonde et se fixe sur le tibia en avant du bord antérieur du ligament : sa portion sous-ligamenteuse est donc libre de toute adhérence à l'os.

Lorsque le muscle se contracte, il tire en arrière le bord interne du tibia d'où résulte une rotation de l'os qui a pour effet de mettre le pied en adduction. Dans ce mouvement, le tendon glisse dans la coulisse ostéo-fibreuse comprise entre le ligament latéral interne en dehors et la marge du tibia en dedans et, sous l'influence du frottement, se développent alors, entre le tendon et le ligament d'une part, le tendon et l'os d'autre part, deux bourses muqueuses que l'on peut appeler la

« bourse superficielle » et la « bourse profonde » du demi-membraneux. C'est là la disposition la plus schématique, mais qui ne répond qu'à une minorité de cas.

Chez un certain nombre de Primates, les deux bourses se fusionnent en une seule qui entoure complètement le tendon et cette bourse commune est elle-même largement ouverte en haut dans l'articulation du genou. J'ai rencontré cette disposition sur le Tarsius, le Galago (fig. 7), le Lemur et le Chiromys. Or il faut remarquer que, chez ces Primates, le tendon du demi-membraneux s'insère très en avant, atteignant même la tubérosité antérieure du tibia chez les deux premiers. Dans ces conditions, les déplacements et les frottements du tendon dans sa coulisse ostéo-fibreuse sont maxima : rien d'étonnant alors à ce que les deux bourses muqueuses soient fusionnées en une seule grande gaine synoviale, analogue à la gaine des tendons fléchisseurs.

Chez beaucoup de Primates, les deux bourses communiquent l'une avec l'autre au-dessus du tendon ; mais, au-dessous de lui, elles ont gardé leur individualité, de sorte que le bord inférieur du tendon se trouve attaché à l'os par un court méso. De plus, au niveau de leur extrémité supérieure commune, les deux bourses communiquent avec la cavité articulaire sous-méniscale du genou. Cette disposition est celle que j'ai rencontrée chez tous les Platyrrhiniens sauf chez l'Alouate, ainsi que chez les Cercopithèques adultes et chez un de mes deux Gibbons. **Forster** l'a signalée chez l'Hapale, le Midas, le Cebus, le Macaque et aussi chez le Lemur.

Dans un troisième groupe, les deux bourses existent toujours, mais sans la moindre communication l'une avec l'autre ; de plus, une seule des deux s'ouvre dans la cavité du genou : chez le Loris, c'est la bourse profonde

qui communique ainsi avec l'articulation ; chez un des Macaques, chez les Cynocéphales et chez le Gorille, c'est la bourse superficielle.

Deux bourses complètement indépendantes l'une de l'autre ainsi que de l'articulation s'observent chez le Pérodictique, le Nycticèbe, le fœtus de Macaque. Enfin, chez le fœtus de Cynocéphale, de Cercopithèque et de Théropithèque, ainsi que chez les Chimpanzés et sur un Gibbon, il n'existait que la bourse superficielle, ouverte en haut dans la synoviale.

Chez l'homme, on sait que le demi-membraneux s'insère beaucoup plus postérieurement (je ne parle ici que du tendon antérieur ou horizontal de ce muscle, seul homologable au tendon unique des singes) que chez la plupart des Primates : son tendon se termine en effet au-dessous du ligament latéral interne dont il ne dépasse pas le bord antérieur. Il s'ensuit, et **Forster** l'a démontré par des mensurations précises, que ce muscle est essentiellement fléchisseur et à peine rotateur. Or, du moment qu'il n'y a presque plus de mouvements de rotation de la jambe, le tendon, ne se déplaçant plus sous la face profonde du ligament, gardera par rapport à celui-ci une situation à peu près invariable. Par suite, il n'existera plus de bourse superficielle et il n'y aura pas de raison pour qu'il s'en forme. Quant à la bourse profonde, elle existe bien, mais elle est très petite et sa position est changée : elle est maintenant située sous la face profonde du tendon, avant que ce tendon n'entre en rapport avec le ligament latéral ; ce recul est une conséquence nécessaire de la nouvelle fonction du muscle. Pour la même raison, il va se développer une autre bourse, encore plus postérieure que la précédente et, de plus, située plus haut qu'elle. Cette nouvelle bourse, qui

s'interpose entre le tendon et le jumeau interne, est celle que tous les classiques décrivent sous le nom de « bourse du jumeau interne et du demi-membraneux » (bourse supérieure du demi-membraneux, de quelques-uns) ; elle représente, d'après **Forster**, une formation propre à l'homme.

On voit donc que les deux bourses muqueuses qui se forment entre la marge du tibia et le ligament latéral interne, tout autour du tendon du demi-membraneux, sont susceptibles de subir des modifications très variées suivant les mouvements plus ou moins étendus du tendon qu'elles englobent. Il est très intéressant de remarquer que, chez l'homme, une de ces bourses disparaît tandis que l'autre, très réduite, perd tout rapport avec le ligament : cette disposition, qui a pour cause le recul de l'attache du demi-membraneux, est donc une conséquence indirecte de la station debout.

b) *Au niveau de la diaphyse tibiale*, le ligament latéral interne, ayant dépassé le tendon du demi-membraneux, croise l'angle supéro-interne du muscle poplité dont les fibres charnues prennent insertion sur sa face profonde. En général, le bord antérieur du ligament adhère au tibia, tandis que son bord postérieur se continue avec la mince et peu résistante aponévrose de recouvrement du poplité. Il en résulte que le corps musculaire du poplité est contenu dans une sorte de niche ostéo-aponévrotique, niche que l'adhérence du bord antérieur du ligament au tibia ferme en avant. Chez un certain nombre de Primates cependant, les fibres musculaires du poplité s'étendent très loin en avant, autour du bord interne de l'os, et dépassent le ligament. Dans ce cas, le bord antérieur de ce der-

nier n'est plus en contact avec le tibia, mais donne, comme le postérieur, attache à une aponévrose qui, après avoir recouvert les fibres antérieures du muscle, va se terminer sur l'os. Il s'ensuit que le ligament se présente comme une partie très renforcée de l'aponévrose poplitée avec laquelle se continuent ses deux bords, antérieur et postérieur.

Signification morphologique du ligament latéral interne.

Les ligaments articulaires peuvent, on le sait, avoir des origines très variables : tel ligament représente un épaississement de la capsule, c'est-à-dire de ce tissu fibreux condensé qui entoure la synoviale ; tel autre représente une portion dégénérée d'un corps musculaire ; un troisième représentera un ancien tendon ayant perdu ses connexions primitives.

Sutton, l'anatomiste qui s'est de beaucoup le plus occupé de la signification des ligaments articulaires, a admis que le ligament latéral interne du genou rentrait dans la troisième catégorie : ce ligament ne serait autre chose, d'après lui, que la portion inférieure du tendon du grand adducteur. Ce muscle aurait eu primitivement une insertion tibiale, puis il aurait adhéré de plus en plus au fémur, à tel point que, l'attache fémorale étant devenue son unique attache distale, la portion fémoro-tibiale du tendon se serait transformée en un ligament qui est le ligament latéral interne tel que nous le connaissons. C'est dans les termes suivants que **Sutton** (**151**) exprime et défend son opinion :

« That the internal ligament of man's Knee-joint was in some way connected with the muscles round about the joint, is a conviction long ago forced upon my mind, in consequence of numerous dissections conducted upon

the joints of the limbs in many of the quadrumana. This conviction received further support when, on dissecting the muscles of a young orang, I found the tendon of the adductor magnus muscle continuous with the internal lateral ligament.

» On looking into arrangement of the adductor magnus and the internal lateral ligament in a human fœtus at the fourth month of uterogestation, an age at which the proportions of the various parts of the limbs to one another are more or less anthropomorphous, it was with much satisfaction that I noted, — the adductor magnus muscle is only connected with the back of the femur by loose connective tissue (the linea aspera does not exist in the fœtus), it then gains a slight attachment to the internal condyle of the femur, and continues onwards to the head of the tibia as the internal lateral ligament, thus absolutely etablishing the fact that this ligament is the tendon of the adductor magnus muscle separated in consequence of skeletal changes to be described later on. »

Ainsi l'opinion de **Sutton** ne s'appuie que sur deux cas, celui d'un jeune Orang et celui d'un fœtus humain de quatre mois ; ce n'est que sur ces deux sujets qu'il a vu le ligament latéral interne en continuité avec le tendon du grand adducteur, faiblement attaché au fémur.

Quelques années plus tard, **Keith** (**81**) s'est élevé contre l'opinion de Sutton. Il a disséqué cinq fœtus humain du 3e au 5e mois sans trouver d'insertion tibiale au grand adducteur. Il a également cherché cette insertion sur plusieurs Primates, mais en vain. Ce n'est que sur un fœtus de Nycticebus tardigradus qu'il l'a rencontrée, et encore était-elle tout à fait distincte du ligament latéral interne.

En 1900, **Primrose (124)** a constaté sur un jeune Orang de 57 cm. qu'un certain nombre de fibres du grand adducteur allaient renforcer le ligament latéral : « The lower part of the muscle was inserted by a rounded tendon into the internal condyle of the femur, the lowest fibres passing to the internal lateral ligament of the Knee-joint. » Mais aucun autre des anatomistes qui ont eu l'occasion de disséquer des Primates et de décrire soit le ligament latéral interne, soit le muscle grand adducteur : **Parsons, Van Westrienen, Michaëlis, Humphry, Bischoff, Champneys, Hepburn, Deniker, Kohlbrügge, Fick, Mivart et Murie, Gratiolet et Alix, Duvernoy**, etc.... pour ne citer que les plus importants, — aucun autre, dis-je, ne signale de connexions entre ces deux formations.

En présence de l'affirmation si catégorique de **Sutton** d'une part, et, d'autre part, du silence ou même des dénégations des autres anatomistes, j'ai pensé que la question valait la peine d'être reprise et étudiée en détail.

Au cours de mes dissections, je n'ai jamais rien constaté qui fût en faveur de l'opinion de **Sutton.** Chez aucun des trois Orangs que j'ai étudiés, le grand adducteur ne contractait de rapports avec le ligament latéral interne. De même, chez les divers fœtus humains du 3e au 5e mois que j'ai examinés, le grand adducteur s'arrêtait sur la partie inférieure du bord interne du fémur, tandis que le ligament latéral, très mal différencié, du reste, ne dépassait pas en haut l'épicondyle interne de cet os : aucune continuité n'existait entre les deux formations, et ce n'est qu'en arrachant le périoste qu'on aurait pu, tout à fait artificiellement, en établir une. J'ai cependant, chez deux Primates, observé une légère union du grand adducteur avec la capsule, mais en arrière du ligament : chez l'Alouate et chez l'Hapale,

quelques fibres, provenant du tendon du muscle, descendaient sur la coque condylienne interne et s'unissaient en bas avec des fibres ascendantes venues du demi-membraneux ; l'ensemble formait une arcade aponévrotique assez grêle située en arrière du ligament latéral dont elle restait bien distincte.

Ainsi pas plus mes dissections que celle des autres anatomistes n'apportent une confirmation à l'opinion de **Sutton** ; bien au contraire. Il y a mieux : l'étude de l'évolution du grand adducteur dans la série des Mammifères nous montre que cette opinion est d'autant moins vraisemblable qu'elle est en contradiction avec ce que l'on sait de la morphogénèse de ce muscle. Typiquement en effet, il existe en arrière de la couche des adducteurs un muscle, innervé par le nerf grand sciatique, dont l'extrémité proximale s'insère sur la tubérosité ischiatique, et dont l'extrémité distale s'attache à la fois sur l'extrémité inférieure du fémur et sur l'extrémité supérieure du tibia. Chez les Primates, ce muscle se scinde dans le sens de sa longueur en deux parties, placées l'une au devant de l'autre, et dont la séparation est plus ou moins moins accentuée suivant les espèces. La première, qui va de l'ischion au tibia, est le *demi-membraneux* proprement dit ; la seconde, qui va de l'ischion au fémur, est le *prédemi-membraneux* ou *ischio-condylien*.

Le prédemi-membraneux peut rester indépendant ; d'autres fois, et c'est en particulier le cas chez l'homme, il se fusionne avec le 3e adducteur qui est en avant de lui ; l'ensemble constitue un seul muscle qui est le « grand adducteur » des anthropotomistes, muscle dont on comprend maintenant la double innervation : les faisceaux innervés par le nerf grand sciatique correspondent

au « prédemi-membraneux » ; les faisceaux innervés par le nerf obturateur correspondent au « grand adducteur » proprement dit de l'anatomie comparée.

Lorsque **Sutton** prétend que le ligament latéral interne dérive du grand adducteur, il ne parle certainement pas du grand adducteur proprement dit : en effet, ce muscle, qui s'attache en bas sur la surface poplitée du fémur, n'a jamais de rapports avec le condyle interne. Il veut donc parler de l'ischio-condylien, muscle dont l'insertion inférieure se fait sur l'épicondyle interne, au-dessous de l'anneau artériel. Mais ce que je viens de dire au sujet de l'évolution de ce muscle montre que le ligament latéral interne ne peut pas en représenter le tendon tibial, puisque son tendon tibial, c'est le tendon du demi-membraneux, et que, rien que dans le groupe des Primates, on assiste à toutes les phases de la séparation progressive des deux muscles. C'est même cette disposition qui, à mon avis, explique l'erreur où est tombé **Sutton.** Chez le fœtus humain très jeune, chez les fœtus des Catarrhiniens et chez quelques Lémuriens adultes, le demi-membraneux et le grand adducteur ont leurs corps charnus en grande partie fusionnés l'un avec l'autre. Il en résulte que le tendon du demi-membraneux semble continuer le grand adducteur, et je crois que **Sutton,** voyant un tendon naître de la partie inférieure de ce dernier et aller s'attacher sur le tibia, a cru qu'il s'agissait du ligament latéral interne, alors que c'était tout simplement le tendon du demi-membraneux dont le corps musculaire ne s'était pas encore individualisé. La confusion était d'autant plus facile à faire que justement, chez les fœtus, le ligament interne, à peine différencié du reste de la capsule et de l'aponévrose du poplité, est difficile à apercevoir.

Mais, si l'opinion de **Sutton** n'est pas fondée, quelle est alors la signification du ligament latéral ?

C'est en disséquant un fœtus de Cercopithèque que j'ai trouvé une disposition qui me semble pouvoir donner la réponse à cette question. Chez ce fœtus en effet (fig. 26), on peut distinguer dans le ligament latéral deux parties : la partie supérieure se confond intimement avec la capsule et ses fibres ne se distinguent des fibres capsulaires pas plus par leur direction que par leur épaisseur. Le seul détail qui permette de reconnaître la zone qui sera, plus tard, le ligament latéral interne, c'est la non-adhérence de ses fibres au ménisque. La partie inférieure du ligament recouvre le demi-membraneux et le poplité et se continue d'une manière intime par son bord postérieur avec l'aponévrose qui recouvre ce dernier muscle ; elle est seulement un peu plus épaisse que cette aponévrose. Cette disposition me permet de penser que le ligament latéral interne, tel qu'il existe chez l'homme et chez la majorité des Primates à l'état adulte, résulte de l'union de deux formations : l'une supérieure, qui représente la partie interne, épaissie, de la capsule ; l'autre inférieure, qui représente la partie antérieure, épaissie, de l'aponévrose du poplité.

La formation de la partie supérieure s'explique facilement ; elle se développe mécaniquement sous l'influence des mouvements latéraux, plus ou moins accentués. Ce fait est loin d'être spécial au genou et se retrouve dans beaucoup d'autres articulations. Du reste, déjà chez les Batraciens, on peut observer, sur le bord interne du genou, un léger épaississement capsulaire qui représente un ligament latéral interne rudimentaire. Cette partie supérieure, développée aux dépens des fibres capsulaires, constitue le vrai ligament latéral

interne, dont l'insertion tibiale se fait au même point que l'insertion supérieure de l'aponévrose du poplité, et à un endroit où existe, en outre, le tendon du demi-membraneux. On peut admettre que les tiraillements incessants que les fibres de l'aponévrose du poplité subissent à ce niveau de la part du ligament latéral capsulaire, ont entraîné l'épaississement de ces fibres et leur transformation ligamenteuse. Et les mouvements du demi-membraneux, la présence de la ou des bourses muqueuses qui entourent son tendon, ont rendu rudimentaire ou même supprimé l'attache tibiale commune aux deux moitiés du ligament latéral.

Il faut d'ailleurs remarquer que cet épaississement des fibres de l'aponévrose du poplité ne se produit pas uniquement au niveau du ligament latéral interne. En arrière de ce ligament, le tendon direct du demi-membraneux adhère aussi, chez l'homme, à l'aponévrose ; il en résulte la production d'un faisceau très résistant qui longe le bord postérieur du ligament latéral en croisant la face superficielle du poplité, et qui se termine en s'attachant sur la face interne du tibia, au-dessous du bord interne du muscle. Ce faisceau constitue ce que l'on appelle « expansion poplitée du tendon direct », ou 4^{me} tendon de quelques auteurs. Ses deux bords se continuent nettement en avant et en arrière avec l'aponévrose de recouvrement du muscle, ce qui prouve bien qu'il n'en représente, et du reste personne ne l'a mis en doute, qu'un simple épaississement. Bien développé chez l'adulte, ce faisceau n'existe pas chez le fœtus humain : je ne l'ai jamais rencontré avant la naissance.

En arrière de ce faisceau, l'aponévrose du poplité présente des zones plus épaisses qui correspondent

à l'insertion sur elle des fibres des ligaments postérieurs du genou.

Tout cela nous montre donc que c'est en plusieurs endroits que cette aponévrose se condense et se renforce et cela sous l'influence mécanique des tractions qu'elle subit de la part du ligament interne, du tendon du demi-membraneux et des ligaments postérieurs. Au niveau du ligament latéral, la condensation est telle que l'aponévrose semble vraiment continuer le ligament; au niveau du demi-membraneux, il y a aussi production d'un faisceau spécial, mais uniquement chez l'homme, seul Primate où cette adhérence se produise; au niveau des ligaments postérieurs enfin, il ne se forme que quelques faisceaux à disposition variable.

Du moment que le ligament latéral interne est formé de deux parties originellement distinctes, on peut concevoir qu'une de ces deux parties disparaisse, l'autre restant seule. J'ai déjà dit que, chez les fœtus de Catarrhiniens, la partie supérieure était très mal, pour ne pas dire pas du tout, différenciée du reste de la capsule, tandis que la partie aponévrotique tranchait par son épaisseur relative sur le reste de l'aponévrose du poplité. Chez le Nycticèbe adulte (fig. 10) c'est la même disposition : la partie capsulaire semble ne pas exister ; la traction de la capsule a cependant amené la condensation de l'aponévrose du poplité en un faisceau plus ou moins net. On peut donc dire que, chez ces Primates, la partie supérieure ou capsulaire du ligament latéral interne fait défaut, tandis que la partie inférieure ou poplitée existe seule.

C'est la disposition contraire que l'on observe chez le Tarsius (fig. 2). Chez celui-ci, le muscle poplité n'atteint pas le bord interne du tibia et reste cantonné sur la face postérieure de l'os. Le mince fascia qui le recouvre ne

pourra donc acquérir de connexions avec la capsule du côté interne du genou. Or, il est extrêmement intéressant de noter que, chez cet animal, le ligament latéral interne est réduit à sa partie capsulaire : il se termine sur la face interne du tibia, immédiatement au-dessous du rebord glénoïdien, au même niveau que les fibres de la capsule qui sont en avant et en arrière de lui. Je considère cette disposition du ligament chez le Tarsius comme une des meilleures preuves que je puisse invoquer en faveur de l'opinion que je viens d'émettre.

Les considérations qui précèdent nous expliquent maintenant les notables variations de longueur du ligament latéral interne suivant les espèces. La cause bien évidente est l'empiètement plus ou moins grand des insertions du muscle poplité sur le côté interne du tibia, ce qui augmente ou diminue en proportion la partie de l'aponévrose du muscle susceptible d'entrer en relation avec le ligament : ainsi, la longueur du ligament est fonction du développement du bord interne du muscle poplité (1). Chez le Tarsius, où ce bord interne reste sur la face postérieure du tibia, ce ligament est court et l'indice tibial du ligament latéral interne est maximum. Chez le Galago, le muscle s'étend un peu plus en avant : alors le ligament s'allonge et l'indice augmente. Il y a un Cebidæ chez lequel l'indice est aussi très faible, c'est l'Ateles ; cela tient à ce que, chez lui comme chez le Galago, le ligament ne recouvre qu'une très faible

(1) Il faut remarquer à ce propos que lorsque le poplité s'étend loin en avant sur le bord interne du tibia, c'est, de toute évidence, parce qu'il a une fonction rotatrice beaucoup plus prononcée. La brièveté du ligament latéral interne, traduite par la petitesse de son indice tibial, indique donc une diminution de l'action du poplité en tant que rotateur et, corrélativement, une augmentation de son action en tant que fléchisseur.

portion de l'angle supéro-interne du poplité. La relation qui existe nécessairement entre le développement de la partie interne du muscle et la longueur du ligament, nous fait comprendre pourquoi, dans le tableau VII, nous avons trouvé deux indices si voisins chez deux Primates, l'Ateles et le Tarsius, dont les genres de vie sont, à tous les points de vue, si différents.

CHAPITRE V

LES FORMATIONS LIGAMENTEUSES EXTERNES

Les formations ligamenteuses du côté externe du genou sont beaucoup plus complexes comme disposition que ne l'étaient celles du côté interne. De ce dernier côté, en effet, leur étude se résumait toute ou presque toute dans celle du ligament latéral interne. Il n'en est plus de même en dehors où la présence dans l'intérieur de l'articulation du tendon du poplité vient compliquer les choses. Certes, chez l'homme, ce tendon semble n'avoir rien à faire avec les formations ligamenteuses. Mais les recherches de **Fürst** (**54**) ont montré qu'il avait une toute autre signification que celle d'un simple tendon musculaire. Il représenterait, en effet, le ménisque fémoro-péronier des Reptiles et des quelques Mammifères chez lesquels le péroné s'articule encore directement avec le fémur : chez les Primates, ce ménisque s'est tout à fait adapté à son nouveau rôle, mais son développement, ses connexions avec le ménisque fémoro-tibial

externe et avec le péroné subsistent encore comme traces de son origine phylogénétique.

Au cours de ce chapitre, j'aurai donc à étudier successivement : d'une part, les faisceaux de renforcement de la capsule qui constituent le ligament latéral externe et les ligaments accessoires qui lui sont annexés ; d'autre part, les formations tendineuses qui, situées dans l'intérieur même de l'articulation, constituent le tendon du poplité et les diverses formations qui s'y rattachent.

I. — LE LIGAMENT LATÉRAL EXTERNE

Sous ce nom, il faut entendre un faisceau ligamenteux qui se détache de l'épicondyle du fémur et, se portant à peu près verticalement en bas, va se fixer sur la tête du péroné. En arrière de ce faisceau, se trouve un second ligament, plus large, mais beaucoup moins net, que l'on désigne sous le nom de ligament latéral externe court (ligament latéral externe postérieur). En avant de lui existe aussi, chez quelques espèces, un troisième faisceau qui unit l'épicondyle fémoral au ménisque externe : c'est le ligament épicondylo-méniscal externe.

a) *Ligament latéral externe proprement dit.* — Le ligament se présente toujours sous l'aspect d'un cordon arrondi, forme qui contraste avec l'aplatissement du ligament latéral interne. Les fibres qui le constituent ne descendent pas parallèlement les unes aux autres du fémur jusqu'au péroné, mais elles présentent un enroulement, parfois très bien marqué, d'autres fois à peine indiqué, en tous cas, toujours constant. Cet enroulement se fait d'arrière en avant et de dedans en dehors. Il en résulte

que les fibres qui, au niveau de l'attache fémorale du ligament, sont postérieures, croisent les fibres antérieures en passant en dehors d'elles et deviennent antérieures sur le péroné. D'après **Parsons**, cette torsion se retrouverait aussi dans les autres ordres de Mammifères. Pour **Fürst,** il faut en chercher la cause dans ce fait que le genou est en demi-flexion chez les Mammifères, alors qu'il était en extension complète chez leur ancêtre. Un schéma facile à construire montre, dans ce cas, que le mouvement de roulement des condyles fémoraux, joint à leur glissement en avant, suffit à déterminer le croisement des fibres ligamenteuses : «Die Kreuzanordnung der Seitenligamente dadurch entstanden ist, dass die Bänder ursprünglich in der Strahlenrichtung angelegt und nachher durch veränderte Winkelstellung der Knochen gedreht worden sind » (**54**, page 114).

Les rapports du ligament latéral externe avec la capsule valent la peine d'être étudiés. Chez la majeure partie des Primates, le ligament est indépendant de la capsule : il glisse sur elle, lui est même dans quelques cas accolé, mais cet accolement n'est jamais si intime qu'il ne puisse être facilement détruit, contrairement par suite à ce qui se passe pour le ligament latéral interne. Assez souvent, le ligament est séparé de la capsule par un tissu conjonctif lâche plus ou moins infiltré de graisse. C'est le cas chez l'homme où l'on sait que le ligament est, sur toute sa hauteur, bien indépendant de la capsule sous-jacente : même, au niveau de l'insertion fémorale, une bourse muqueuse se développe dans le tissu conjonctif qui sépare les deux formations l'une de l'autre. Chez l'Alouate, j'ai signalé une pareille disposition (fig. 17). Les Cercopithecidæ sont les seuls Primates chez lesquels les rapports sont différents : chez ceux-ci, en effet,

le ligament adhère intimement par sa face profonde au plan capsulaire et il est à peu près impossible de les séparer l'un de l'autre.

On peut donc dire que, cette famille étant mise à part, les Primates possèdent dans leur articulation du genou un ligament latéral externe indépendant de la capsule dont, par suite, il ne semble pas être un épaississement.

L'insertion supérieure du ligament latéral ne présente rien de spécial. Elle a lieu, d'une manière sensiblement constante pour tout le groupe, dans une petite fossette, située sur la face externe du condyle fémoral externe, au-dessous de l'épicondyle. Plus intéressante est l'étude de l'insertion inférieure du ligament. Cette insertion se fait sur la tête du péroné, tantôt sur la partie la plus élevée de cette tête, tantôt descendant jusqu'à la limite de l'épiphyse et de la diaphyse. Très souvent, elle contracte des rapports intimes avec les fibres supérieures du muscle long péronier latéral. **Sutton** en avait été frappé et en avait conclu que le ligament latéral externe ne représentait rien autre chose que le tendon d'insertion fémorale du muscle long péronier. A l'appui de cette assertion, il déclarait avoir vu, chez deux Hylobates leuscicus, le long péronier naître directement du condyle fémoral, par l'intermédiaire d'un tendon qui remplaçait le ligament latéral ; ce tendon était du reste totalement indépendant de la tête du péroné. Il aurait vu la même disposition chez le Pérodictique et chez le Castor. Chez l'homme enfin, un fœtus du quatrième mois lui aurait montré le long péronier en continuité directe avec le ligament, ce dernier ne présentant qu'une faible adhérence, facile à déchirer, avec la fibula.

La théorie de **Sutton** a soulevé d'aussi vives objections qu'en avait soulevé celle qu'il avait émise au

sujet du ligament latéral interne. **Keith** (**81**) déclare avoir recherché en vain sur cinq fœtus humains du troisième au cinquième mois l'insertion fémorale du long péronier ; il ne l'a pas trouvée non plus sur les Cercopithecidæ qu'il a examinés. **Van Westrienen** (**175**) a bien constaté que chez un certain nombre de Primates : Ateles, Cynocéphale, Macaque, Orang, le long péronier s'insérait sur la partie inférieure du ligament mais cet auteur déclare n'avoir pas eu l'impression qu'il s'agissait là d'une transformation secondaire du muscle en tendon.

Afin d'élucider ce point, j'ai, le plus soigneusement possible, disséqué l'insertion inférieure du ligament latéral externe et recherché le rapport qu'elle pouvait présenter avec les fibres du long péronier latéral. J'ai spécifié, dans la première partie de ce travail, ce que j'avais constaté à propos de chaque espèce. Dans un premier groupe, il y a indépendance complète du muscle et du ligament : c'est le cas du Tarsius, du Galago, du Nycticèbe, du Loris, du Midas, de l'Alouate, du Sajou, du Chrysothrix, du Chimpanzé, du Gorille et de l'Homme. Chez d'autres, quelques-unes des fibres musculaires semblent, plus ou moins nettement, se continuer avec les fibres superficielles du ligament. C'est ce qui se produit chez le Pérodictique (contrairement donc à ce qu'avait trouvé **Sutton**), l'Hapale, l'Ateles et le Cynocéphale.

Dans un dernier groupe, enfin, la continuation entre les deux formations est absolument indiscutable. Chez le Chiromys, par exemple, les fibres antérieures et les fibres postérieures du muscle long péronier s'implantent directement sur l'os ; les fibres moyennes naissent d'une aponévrose intramusculaire de forme triangu-

laire dont la pointe, dirigée en bas, se perd peu à peu dans le corps du muscle. La base de cette aponévrose se fixe en partie sur une crête que présente l'épiphyse du péroné. Mais tout le reste passe en dehors de cette crête et se continue, d'une façon très nette, avec le ligament latéral externe dont il forme toute la couche superficielle. Cette couche, dont l'épaisseur est à peu près égale à un tiers du ligament, est absolument inséparable des autres fibres ou fibres profondes de celui-ci.

La disposition du Chiromys se retrouve aussi nette, ou peu s'en faut chez l'Orang, le Gibbon, le Cercopithèque, le Macaque et le Nyctipithèque. De plus, j'ai mentionné que, chez un fœtus humain de 108 millim., j'avais, très visiblement là aussi, reconnu la continuité des fibres superficielles du ligament avec celles du long péronier. Il est donc incontestable à mon avis que certaines des fibres du long péronier latéral sont susceptibles de s'insérer sur le fémur par l'intermédiaire du ligament latéral externe. Mais, jamais, je n'ai vu ces fibres former plus du tiers du ligament. A plus forte raison, jamais n'ai-je rencontré la disposition décrite par **Sutton,** c'est-à-dire un ligament latéral externe totalement indépendant du péroné et devenu uniquement le tendon d'insertion du long péronier. **Sutton** avait cité le fœtus humain, le Gibbon et le Pérodictique : or, chez le dernier, je n'ai vu aucun rapport entre le muscle et le ligament et, sur les deux premiers, seules les fibres superficielles des deux formations se continuaient réciproquement.

Les faits que je viens de rapporter constituent-ils une raison suffisante pour qu'on puisse admettre comme démontrée la thèse de **Sutton?** A mon avis, ces faits, bornés à l'étude des seuls Primates, ne peuvent nous

apporter en faveur de cette opinion que des présomptions. Tout ce qu'on peut conclure, ce sont les lignes suivantes: le ligament latéral externe est soit un épaississement capsulaire, soit un ancien tendon musculaire; l'indépendance presque constante qui existe entre le ligament et la capsule tend à faire repousser la première hypothèse ; par contre, la continuation assez fréquente qui existe entre le ligament et le muscle tend à faire admettre la seconde hypothèse.

Mais, si l'étude des Primates ne nous permet pas de conclure plus loin, celle d'autres groupes est susceptible de nous fournir des renseignements très démonstratifs. En disséquant des animaux chez lesquels une adaptation très particulière a entraîné un raccourcissement marqué de la jambe, un Castor (Castor canadiensis, n° 1901-494) et un Phoque (Phoca vitulina, n° 1912-402), j'ai constaté que le ligament latéral externe n'existait vraiment pas en tant que ligament, mais représentait uniquement l'insertion fémorale du long péronier latéral. **Sutton** avait d'ailleurs déjà relaté ce fait pour le Castor, ainsi que **Leche** (**92**) pour le Phoque. En outre, ce dernier anatomiste signale aussi chez la Taupe, et **Humphry** (**76**) chez la Loutre, l'existence d'un faisceau fémoral du long péronier, mais sans spécifier si ce faisceau remplace ou non le ligament latéral externe.

Quoi qu'il en soit, les dispositions que je viens de citer tendent nettement à confirmer l'opinion de **Sutton** et, personnellement, je considère comme à peu près certain que le ligament latéral externe représente vraiment le tendon d'insertion fémorale du long péronier. Mais je ne cache pas que cela n'est pas encore absolument démontré ; il est possible que les dispositions du Castor, de la Loutre, du Phoque et de la Taupe soient

des dispositions secondaires : l'adaptation de ces animaux à une vie nageuse ou fouisseuse ayant entraîné un raccourcissement considérable du membre postérieur, c'est peut-être uniquement cette seule raison qui fait que le long péronier, ne pouvant se raccourcir dans les mêmes proportions que le segment crural, a remonté jusqu'au fémur, en s'annexant le ligament latéral.

b) *Ligament latéral externe court.* — Je viens de dire dans les lignes qui précèdent que le ligament latéral externe recouvrait la capsule mais en était indépendant. Il s'ensuit qu'il faut enlever ce ligament pour se trouver en présence du plan capsulaire proprement dit. Dans sa partie antérieure, celui-ci est très mince ; ses fibres changent progressivement de direction, deviennent obliques, puis horizontales et se continuent avec le plan profond juxtarotulien externe. En arrière au contraire, les fibres capsulaires s'épaississent de plus en plus et se terminent brusquement par un bord libre qui limite en dehors l'ogive du poplité. Nous savons qu'en dedans cette ogive est limitée par le ligament sésamo-tibial oblique externe. Sous le nom de ligament latéral externe court, je désigne la partie épaissie de la capsule qui forme le bord externe de l'ogive du poplité. Compris de cette façon, ce ligament se présente comme un faisceau aplati auquel on peut distinguer deux faces, deux bords et deux extrémités.

Les deux faces sont l'une interne, l'autre externe. La face externe est la face superficielle. La face interne est profonde et articulaire ; elle répond au ménisque externe dont elle est séparée par le tendon du poplité et, quand il existe, par son sésamoïde. Elle répond également au facies poplitea du tibia et à la membrane méniscale qui, parfois, lui adhère. Enfin, c'est le long de cette face

profonde que glisse le ligament sésamo-péronier ou son homologue, le tendon péronier du poplité ; entre les deux formations, un étroit accolement peut exister. Le bord antérieur du ligament se confond insensiblement avec les fibres capsulaires sous-jacentes au ligament latéral externe. Son bord postérieur, par contre, est bien net : c'est lui qui limite en dehors l'ogive du poplité. Son extrémité supérieure s'insère sur la coque condylienne externe qu'il semble continuer en bas ; son extrémité inférieure enfin se condense en un cordon résistant qui s'attache sur la tête du péroné, en arrière du ligament latéral externe.

Tel que je viens de le décrire, on trouve le ligament latéral externe court presque sans modifications chez tous les Primates. Le Nycticèbe est le seul chez lequel je ne l'ai pas rencontré. J'ai signalé d'autre part que, chez l'homme, ce ligament existait et contribuait à former une partie de ce que l'on appelle le ligament poplité arqué. Je me suis étendu longuement là-dessus en étudiant les formations fibreuses postérieures du genou de l'homme.

c) Ligament épicondylo-méniscal externe. — C'est un faisceau fibreux qui s'insère en haut sur l'épicondyle fémoral, au-dessous de l'attache du ligament latéral externe et, se portant obliquement en bas et en avant, va se terminer sur le bord supérieur du ménisque externe. Il a donc une disposition absolument symétrique de celle du ligament épicondylo-méniscal interne ; mais il est un peu plus fréquent que lui : je l'ai rencontré en effet chez le Tarsius, le Lemur, le Galago, le Nycticèbe, le Pérodictique, le Nyctipithèque et le Gibbon.

Comme le ligament latéral externe court, ce ligament représente un épaississement de la capsule, plus exacte-

ment, de la partie profonde de cette capsule. Parfois cependant, et c'est en particulier le cas chez le Pérodictique, le ligament s'est presque entièrement séparé du plan capsulaire et semble intra-articulaire. Il apparaît, en quelque sorte, dans l'intérieur de l'articulation comme un ligament externe profond. Mais, même ainsi libéré, il est encore rattaché à la capsule par un petit méso synovial qui se fixe tout le long de son bord antérieur. Il n'est donc pas en réalité intra-articulaire, pas plus du moins que ne le sont les ligaments croisés ou le ligament ménisco-fémoral.

II. — LE TENDON DU POPLITÉ ET LES FORMATIONS ANNEXES

Comme je l'ai dit au début de ce chapitre, l'étude du tendon du muscle poplité doit faire partie de celle de l'articulation du genou depuis que les recherches de **Fürst** ont prouvé que ce tendon représente le ménisque fémoro-péronier des Mammifères inférieurs et des Reptiles. Il est évident qu'en ce qui concerne les seuls Primates le tendon est parfaitement adapté à son nouveau rôle ; rien, semble-t-il à première vue, ne nous rappelle sa signification de ménisque ; cependant sa situation intra-articulaire, ses relations avec le ménisque fémoro-tibial externe, ses connexions avec le péroné, sont autant de dispositions que l'on doit envisager comme des traces de son origine.

Lorsqu'on étudie le tendon du poplité chez un certain nombre de Primates, on constate que, chez les uns, il présente dans son épaisseur un sésamoïde, tandis que, chez les autres, ce sésamoïde fait défaut. Etant donné

que les dispositions sont différentes suivant que le sésamoïde existe ou non, il convient de décrire séparément le tendon du poplité chez les premiers, puis chez les seconds. Mais, auparavant, j'étudierai le sésamoïde lui-même, sa forme et sa plus ou moins grande fréquence chez les diverses espèces.

a) *Le sésamoïde du poplité*. — C'est un petit os, en général de faibles dimensions, situé à la partie antérieure de l'ogive du poplité, au-dessus de la face postérieure du condyle tibial externe qui présente pour lui une surface déclive, lisse, nommée par **Fürst** le *facies poplitea*. La forme de ce sésamoïde est généralement ovalaire ; comme, en outre, il est aplati d'arrière en avant, on peut lui distinguer deux faces, l'une postérieure ou superficielle, l'autre antérieure ou profonde et un bord circonférentiel. La face profonde glisse sur le facies poplitea, parfois directement, mais le plus souvent par l'intermédiaire d'une membrane dont je parlerai plus loin, la membrane méniscale. Il n'est pas rare que la partie la plus supérieure de cette face profonde réponde à la face périphérique du ménisque externe : dans ce cas, os et ménisque présentent chacun une petite facette spécialement destinée à leur contact mutuel.

Tandis que la face profonde était intra-articulaire, la face périphérique est en totalité extra-articulaire : c'est elle qui donne insertion aux fibres musculaires du poplité, toujours, et du fléchisseur péronier des orteils, parfois. Le bord circonférentiel enfin répond en avant au ligament latéral externe court contre lequel il est appliqué, en arrière à la toile synoviale qui ferme l'ogive du poplité. De ce bord, partent des ligaments qui fixent l'os au péroné et au fémur.

Chez quels Primates le sésamoïde du poplité existe-t-il ? Je l'ai trouvé d'une façon constante (V. tableau VI, page 336) chez tous les Lémuriens ainsi que chez les Hapalidae et chez le Tarsius. Dans la famille des Cebidae, sa présence devient plus rare : le Nyctipithèque est la seule espèce chez laquelle il semble ne jamais faire défaut. Chez l'Alouate, un seul des deux individus que j'ai disséqués le possédait. Chez le Sajou aussi et, de plus, ni **Forster**, ni **Van Westrienen**, ni **Fürst** ne l'ont rencontré sur cette dernière espèce. Chez le Chrysothrix et chez l'Ateles, il existait sur les exemplaires que j'ai étudiés, tandis qu'il faisait défaut sur ceux de **Van Westrienen**. Dans le groupe des Catarrhiniens, le sésamoïde semble faire normalement défaut : le seul auteur qui l'ait signalé est **Van Westrienen** qui déclare en avoir observé un, du reste rudimentaire, chez un Macaque ; il n'y aurait rien d'étonnant, à mon avis, à ce que **Van Westrienen** ait pris pour un sésamoïde un simple épaississement fibreux du tendon du poplité.

Parmi les Anthropoïdes, le Gibbon et le Chimpanzé sont toujours dépourvus de sésamoïde. Chez le Gorille, sa présence n'a été constatée qu'une seule fois, par **Macalister**. Chez l'Orang, cet os reparaît à nouveau : en effet, sur les douze Orangs dont la myologie du membre inférieur a été décrite avec suffisamment de détails, huit possédaient le sésamoïde tandis que quatre en étaient dépourvus ; comme, aux huit premiers, il faut joindre les trois Orangs que j'ai disséqués qui, tous trois, en étaient porteurs, on arrive à un total de 11 cas sur 15, soit un peu plus de 73 p. 100. Enfin, chez l'Homme, le sésamoïde du poplité peut être considéré comme faisant toujours défaut, le cas de **Macalister** étant, je l'ai

dit en décrivant le genou de l'homme, trop peu explicite pour pouvoir être admis sans conteste.

Si l'on jette maintenant un coup d'œil sur le tableau VI, on se rend compte que le genre de vie ou le mode de locomotion des divers Primates ne paraît pas avoir la moindre influence sur la présence ou sur l'absence du sésamoïde du poplité : on le rencontre en effet chez le sauteur Tarsius aussi bien que chez le grimpeur Nycticebus, chez le Nyctipithèque à mouvements agiles aussi bien que chez l'Orang dont les mouvements sont si lents. On remarquera par contre que ce sésamoïde se retrouve chez les Primates les plus archaïques, chez ceux qui ont le plus gardé les caractères primitifs. C'est ainsi qu'il existe, et bien développé, chez le Tarsius, qu'on le rencontre chez tous les Lémuriens, que, parmi les Platyrrhiniens, on le retrouve chez les Hapalidae qui sont les plus primitifs, qu'enfin, parmi les Anthropoïdes, seul l'Orang, c'est-à-dire celui de cette famille qui possède le plus de caractères archaïques, en est porteur. Or, d'après la théorie de **Fürst** que j'expose quelques pages plus loin, le sésamoïde du poplité représente l'épiphyse supérieure du péroné en voie de disparition. Une telle théorie s'accorde très bien avec les faits que l'on vient de constater. Du moment qu'il ne s'agit pas là d'un vrai sésamoïde, mais d'une pièce osseuse du squelette primordial, en voie de régression, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'on ne trouve cette pièce que chez les espèces les plus archaïques, et cela sans qu'il y ait le moindre rapport entre sa présence et les données éthologiques.

b) Le tendon du poplité chez les espèces pourvues d'un sésamoïde. — Chez ces espèces, les fibres charnues du muscle poplité se jettent toutes sur la face superficielle

(postérieure) du sésamoïde que nous venons d'étudier. Il est très fréquent chez les Lémuriens que ce sésamoïde reçoive en outre un faisceau du fléchisseur péronier des orteils : c'est le cas chez le Chiromys, le Lémur, le Nycticèbe, le Pérodictique et le Loris. Le pôle antérieur du sésamoïde est rattaché au fémur et au péroné par deux ligaments qui sont dénommés, en raison de leurs insertions : ligament sésamo-fémoral et ligament sésamo-péronier. C'est chez le Tarsius (fig. 3) qu'ils se présentent avec la disposition la plus schématique ; c'est donc chez cet animal, pris comme type, que je les décrirai.

Le *ligament sésamo-fémoral*, volumineux, se dirige en haut et en avant ; il va, après avoir croisé la face superficielle du ménisque externe, se terminer sur la face cutanée du condyle externe du fémur, au-dessous de l'insertion du ligament latéral externe. Le *ligament sésamo-péronier*, moitié moins gros que le précédent, se dirige obliquement en bas et en avant et se termine sur la tête du péroné. L'un comme l'autre de ces ligaments sont entièrement intra-articulaires. L'examen de la figure 3 montre que le ligament sésamo-péronier ne glisse pas directement sur le facies poplitea du tibia, mais qu'il est séparé de celui-ci par une formation que l'on appelle la *membrane méniscale*. C'est une large et mince membrane qui se détache en haut du bord inférieur du ménisque externe et se fixe, en bas, sur la tête du péroné contre le ligament sésamo-péronier ; les deux bords, antérieur et postérieur, de cette membrane sont libres.

Cette disposition du Tarsius qui est, comme je l'ai dit plus haut, la plus typique, est fréquemment modifiée par suite de ce fait que le ligament sésamo-péronier tend à devenir de plus en plus indistinct et à se fusionner avec

la capsule sus-jacente représentée à ce niveau par le ligament latéral externe court. En même temps, la membrane méniscale se raccourcit, ne s'insère plus en bas sur le péroné et s'arrête avant d'atteindre cet os : elle se fixe soit sur le ligament sésamo-péronier, soit sur le ligament latéral externe court. C'est ainsi que, chez le Midas et l'Orang, Primates sur lesquels ces dispositions ont atteint un degré maximum, le ligament sésamo-péronier ne peut être isolé que tout à fait artificiellement, et la membrane méniscale, extrêmement courte chez le premier, fait totalement défaut chez le second.

Il peut arriver aussi que l'on voit les fibres les plus antérieures du ligament sésamo-fémoral se continuer directement avec les fibres correspondantes du ligament sésamo-péronier. Il est dans ce cas assez facile d'isoler ces fibres antérieures et de les décrire comme un ligament fémoro-péronier profond de l'articulation du genou. C'est ce qui a été fait par **Van Westrienen** chez le Lemur et chez le Nycticèbe ; personnellement cependant, ce n'est que chez le Nycticèbe (fig. 11) que j'ai retrouvé cette disposition alors qu'elle faisait totalement défaut chez les trois Lemurs que j'ai disséqués.

c) *Le tendon du poplité chez les espèces dépourvues de sésamoïde.* — Je rappellerai d'abord que c'est chez le Chrysothrix, l'Ateles et l'Orang d'une façon anormale, l'Alouate et le Sajou plus souvent, tous les Cercopithecidæ, le Gibbon, le Gorille et l'Homme d'une façon constante, que se réalisent les dispositions que je vais décrire. Le Primate qui, dans ce groupe, peut, au point de vue du comportement du tendon du poplité, être considéré comme le plus typique et, en même temps, comme le plus capable de servir de terme de transition vis-à-vis du groupe précédent, est le Gibbon.

Chez cet Anthropoïde (fig. 28), le muscle poplité, une fois parvenu sous son ogive ligamenteuse, se transforme en un tendon. Les fibres de ce dernier ne tardent pas à se répartir en deux faisceaux. Le premier, épais et solide, monte vers la face cutanée du condyle externe du fémur et s'y insère : c'est le *tendon fémoral* du poplité ; le second, assez large, mais moins résistant, descend vers la tête du péroné sur laquelle il se termine : c'est le *tendon péronier* du même muscle. On se rend facilement compte que, à part l'absence du sésamoïde, la disposition du Gibbon est à peu près la même que celle du Tarsius et que les deux tendons, fémoral et péronier, du premier représentent les deux ligaments sésamo-fémoral et sésamo-péronier du second. Il existe même chez le Gibbon des fibres allant directement du fémur au péroné sans être en continuité avec le muscle poplité ; ces fibres, qui forment la partie la plus antérieure des deux tendons, fémoral et péronier, du muscle, correspondent de toute évidence à ce ligament fémoro-péronier profond que **Van Westrienen,** puis moi, avons signalé chez le Nycticèbe.

On se souvient que, dans le groupe précédent, le ligament sésamo-péronier tendait à se confondre avec le ligament latéral externe court ; de même, dans ce groupe-ci, le tendon péronier du poplité tend à se fusionner avec le ligament. Ce tendon est encore tout à fait intra-articulaire et, par suite, bien isolé, chez le Gibbon et chez le Sajou ; mais on le trouve partiellement soudé au ligament latéral externe court chez le Gorille et chez le Saïmiri ; enfin, chez l'Alouate, chez tous les Cercopithecidæ même à l'état de fœtus et chez le Chimpanzé, la fusion est intime entre le tendon et le ligament. Lorsqu'on dissèque un Alouate, par exemple (fig. 17), on constate que le muscle poplité semble se continuer uni-

quement par le tendon fémoral. Ce n'est que l'adhérence assez forte du bord inférieur de ce tendon au ligament latéral externe court qui permet d'isoler, aux dépens de ce dernier ligament, un faisceau que l'on peut considérer comme le tendon péronier du poplité. L'Homme doit être, à ce point de vue, placé à côté de l'Alouate puisque, chez lui, comme chez ce dernier, c'est aux dépens du ligament latéral externe court qu'on doit disséquer le tendon péronier du muscle poplité.

La *membrane méniscale* existe aussi dans le groupe des Primates dépourvus de sésamoïdes. Il arrive qu'elle descende jusqu'au péroné : elle reste alors, sur tout son trajet, bien distincte de la capsule auquel, seul, son bord antérieur adhère. Mais, le plus souvent, elle n'atteint pas le péroné et son bord (ou son angle) inférieur se fixe à la face profonde du ligament latéral externe court (Voir Gorille, fig. 32). On conçoit que, plus la membrane se fixera haut sur le ligament, plus sa longueur sera restreinte, ce qui explique que la plupart des anatomistes omettent de signaler son existence chez l'Homme, quoique, malgré sa brièveté extrêmement marquée, elle soit à peu près constante chez ce Primate.

En résumé, ce qu'on doit retenir de tout ce que je viens de dire, c'est que le tendon du poplité, une fois arrivé dans l'intérieur de l'articulation du genou, se divise en deux branches : l'une, ascendante, qui, de par son épaisseur et sa direction, est la branche principale et qui se fixe sur le fémur ; l'autre, descendante, qui se fixe sur le péroné. De plus, le bord inférieur du ménisque externe émet une membrane qui se termine sur la tête du péroné. Les différences entre les diverses espèces portent sur la présence ou l'absence d'un sésamoïde au niveau de la bifurcation du tendon, sur le plus ou moins de netteté

avec laquelle apparaît le tendon péronier qui peut être fusionné à la capsule sous-jacente, sur la plus ou moins grande longueur de la membrane méniscale qui, fréquemment, n'atteint pas le péroné et se termine sur le tendon précédent.

d) Signification morphologique du tendon poplité et des formations y annexées. — **Fürst**, après avoir étudié d'une façon détaillée ce tendon chez de nombreuses espèces de Vertébrés, est arrivé aux conclusions que je vais brièvement résumer ci-dessous.

Chez les Vertébrés inférieurs, le péroné fait partie, au même titre que le tibia, de l'articulation du genou : celle-ci est donc composée d'une articulation fémoro-tibiale et d'une articulation fémoro-péronière. Entre le fémur et le péroné, le contact n'est pas direct, et, de même qu'il existe un (ou deux) ménisque fémoro-tibial, il existe aussi un ménisque fémoro-péronier. Celui-ci, allongé d'avant en arrière, se fixe par son extrémité antérieure sur le fémur, par son extrémité postérieure sur le péroné ; de plus, son bord interne est, dans sa partie la plus antérieure, relié au ménisque externe de l'articulation fémoro-tibiale par un pont de tissu cartilagineux. Le muscle poplité, à ce stade, ne s'attache pas sur le fémur : c'est un muscle tibio-péronier dont l'insertion supérieure, ramassée, se fait uniquement sur l'extrémité supérieure du péroné.

C'est dans le grand groupe des Marsupiaux qu'il est possible d'observer les stades de transition entre la disposition précédente, qui est la disposition primitive, et la disposition qui existe chez les Mammifères didelphes. Tout d'abord, le péroné se réduit progressivement et la partie supérieure de son épiphyse, s'isolant du reste de l'os, devient un petit os spécial

qui n'est autre chose que le sésamoïde poplité. C'est qu'en effet ce sésamoïde correspond justement à la partie du péroné sur laquelle s'attachaient les fibres du poplité. Mais il correspond aussi à la partie du péroné sur laquelle se fixe la corne postérieure du ménisque fémoro-péronier. Il en résulte que, maintenant, ce ménisque, s'il a toujours gardé en avant son insertion fémorale, a en arrière une insertion non plus péronière mais sésamoïdienne. En d'autres termes, le sésamoïde sur lequel vient s'insérer le poplité est relié au fémur par un cordon fibro-cartilagineux de valeur méniscale.

D'après la théorie de **Fürst**, ce tendon correspond, sans aucun doute, au ligament sésamo-fémoral que j'ai décrit chez le Tarsius et qui existe chez tous les Primates pourvus d'un sésamoïde poplité. Rien d'étonnant en effet à ce que, le ménisque n'ayant plus à supporter les pressions que le fémur transmettait au péroné, et étant, d'autre part, soumis à de nombreuses tractions de la part du sésamoïde du poplité, sa structure se transforme, et à ce que le tissu tendineux typique prenne progressivement la place du tissu fibro-cartilagineux primordial. Supposons enfin que le sésamoïde disparaisse : on aura la disposition qui est réalisée chez l'homme, c'est-à-dire que le poplité deviendra un muscle tibio-fémoral.

Quant au ligament sésamo-péronier, sa présence serait une conséquence de la régression de l'extrémité supérieure du péroné : en effet, cette extrémité supérieure, tandis qu'elle subsiste dans sa partie la plus proximale pour donner le sésamoïde, se serait, immédiatement au-dessous de ce dernier, transformée en un cordon fibreux reliant le sésamoïde au reste du péroné. Lorsque

le sésamoïde du poplité disparaît à son tour, ce cordon se trouve relier le poplité au péroné et devenir ce que j'ai décrit chez l'Homme et les Primates dépourvus de sésamoïde, comme tendon péronier du poplité.

Quelle est enfin la signification de la membrane méniscale ? On se rappelle que le ménisque fémoro-péronier primitif était uni en avant au ménisque fémoro-tibial externe par un pont de tissu fibro-cartilagineux. Lorsque le premier ménisque deviendra le tendon du poplité, il gardera ses connexions avec le ménisque fémoro-tibial : c'est le faisceau plus ou moins large, plus ou moins solide, qui les unissait l'un à l'autre qui donnera cette membrane méniscale que j'ai décrite chez les Primates.

Telle est, rapidement exposée, la théorie de **Fürst**. Elle est appuyée sur un très grand nombre de dissections, sur l'étude du développement de plusieurs espèces et se présente, par conséquent, avec beaucoup de garanties. Mais l'homogénéité de toutes les formations externes est, d'une façon générale, trop marquée dans le groupe des Primates pour que l'on puisse en tirer des arguments soit pour, soit contre cette théorie. Je tiens cependant à attirer l'attention sur ce fait que chez le Chiromys, chez le Nycticèbe (fig. 11) et chez quelques autres encore, le sésamoïde du poplité est situé à quelques millimètres à peine de la tête du péroné à laquelle il est relié par de solides trousseaux fibreux. Une telle disposition est évidemment très favorable à l'opinion qui fait de ce sésamoïde une partie détachée du péroné.

Par contre, la situation et les rapports de la membrane méniscale des Primates ne me paraissent pas être expliqués d'une façon suffisante par **Fürst**. Puisque, d'après la théorie de cet auteur, la membrane représente un ligament qui, primitivement, unissait les ménisques

fémoro-tibial externe et fémoro-péronier l'un à l'autre, elle devrait, dans le groupe qui nous intéresse, s'étendre entre le ménisque fémoro-tibial externe et l'homologue du ménisque fémoro-péronier, c'est-à-dire le ligament sésamo-fémoral (ou le tendon fémoral) du poplité. Or, ce n'est pas avec ce dernier ligament qu'elle entre en relation, mais c'est avec le ligament sésamo-péronier et même, chez les Primates les plus archaïques, comme les Tarsiers, elle s'insère directement sur le péroné, sans présenter le moindre rapport avec le sésamoïde du poplité ni avec les ligaments qui en partent. Il existe là, évidemment, une disposition curieuse, que la théorie de **Fürst** ne me paraît pas susceptible d'expliquer.

CHAPITRE VI

LES LIGAMENTS CROISÉS

On entend sous le nom de *ligaments croisés*, deux ligaments qui s'étendent depuis l'échancrure intercondylienne du fémur jusqu'à la surface interglénoïdienne du tibia. En raison des rapports qu'ils affectent l'un vis-à-vis de l'autre, on les désigne sous les noms respectifs de ligament croisé antérieur et de ligament croisé postérieur (on dit aussi antéro-externe et postéro-interne).

Dans l'ensemble, les ligaments croisés présentent très peu de variations chez les différentes espèces de Primates. Le ligament antérieur s'attache, en bas, sur la surface préspinale du tibia par des fibres dont une bonne partie s'irradie en éventail sur le tiers antérieur de la cavité glénoïde interne. L'insertion supérieure de ce ligament se fait toujours sur la face médiale (c'est-à-dire axiale) du condyle externe du fémur, tantôt sur toute l'étendue de cette face, tantôt seulement sur sa portion la plus postérieure. La plus ou moins grande extension de

cette attache ne me paraît dépendre que du plus ou moins grand développement du ligament lui-même. C'est ainsi que, chez le Nycticèbe et le Pérodictique, chez lesquels le ligament antérieur est particulièrement fort, épais et solide, l'insertion fémorale de ce ligament se fait sur toute la face médiale du condyle externe. Cette même insertion n'occupe que la partie postérieure de cette face chez le Tarsius, dont le ligament croisé antérieur est beaucoup moins épais.

Le ligament postérieur s'attache en bas sur la partie la plus reculée de la surface rétrospinale du tibia par une insertion qui, sauf chez les Lémuriens, descend quelque peu sur la face postérieure de l'os, dans l'échancrure rétroglénoïdienne. Chez les Anthropoïdes, et surtout chez l'Homme, ces faisceaux descendants deviennent très forts et très épais, si bien que le ligament arrive jusqu'à la partie supérieure de la diaphyse. L'insertion supérieure se fait sur le fond de l'échancrure intercondylienne du fémur et sur la face médiale du condyle interne, dans sa partie antérieure. Les variations de cette insertion fémorale semblent, de même que pour le ligament antérieur, tenir à la plus ou moins grande épaisseur du ligament.

Chacun des deux ligaments croisés est formé de fibres qui sont loin d'être toutes parallèles les unes aux autres. Elles décrivent un trajet hélicoïdal, d'où résulte une torsion du ligament par suite de laquelle ses faces sont diversement orientées suivant qu'on examine l'insertion tibiale ou l'insertion fémorale. Cette torsion est très manifeste en ce qui concerne le ligament croisé antérieur : la face antéro-interne sur le tibia devient nettement interne au niveau de l'attache fémorale. La torsion du ligament postérieur est généralement passée sous silence.

Elle existe néanmoins, quoiqu'à un beaucoup plus faible degré, et je l'ai presque toujours rencontrée. Chez le Macaque, en particulier, elle est très visible : les fibres externes sur le tibia deviennent antérieures sur le fémur.

Dans leur trajet, les deux ligaments se croisent, et ce croisement est double, c'est-à-dire qu'il est réalisé aussi bien dans le sens transversal que dans le sens antéro-postérieur. Très prononcé chez l'homme, très prononcé aussi chez les Anthropoïdes (Cf. Gorille, fig. 32), ce croisement est au contraire à peine marqué chez le Tarsius (fig. 3), chez le Galago et chez les Lorisinæ. Chez ceux-ci en effet, le ligament croisé postéro-interne est, dans presque tout son trajet, situé en dedans du plan du ligament antéro-externe : le croisement ne s'effectue donc plus que dans un seul sens. La cause d'une pareille disposition, observée chez des animaux dont les genres de vie sont aussi différents que le sont ceux du Nycticèbe et du Galago, est plutôt obscure. Peut-être est-elle due à ce qu'aucun des cinq animaux précités n'est un véritable marcheur quadrupède, les deux premiers se déplaçant uniquement par sauts, les trois autres étant exclusivement grimpeurs?

Dans tous les traités classiques d'anatomie humaine, il est écrit que le ligament croisé postérieur est renforcé par un solide faisceau, le ligament ménisco-fémoral, qui s'insère en bas sur la corne postérieure du ménisque externe et, en haut, monte jusqu'au condyle interne du fémur. Ce faisceau, qui est absolument constant dans tout le groupe des Primates, ne doit pas, en réalité, être envisagé comme un faisceau de renforcement du ligament croisé. C'est une formation spéciale, absolument indépendante de ce ligament, et qui représente la véritable terminaison postérieure du ménisque externe. C'est

avec ce ménisque qu'il doit être décrit, et c'est pourquoi j'en réserve l'étude momentanément.

Chez le Gibbon, j'ai trouvé une disposition tout à fait spéciale, caractérisée par la présence, en avant du ligament croisé antérieur, d'un troisième ligament croisé (fig. 29). Quoiqu'aucun autre anatomiste n'en ait fait mention, l'existence de ce ligament me paraît indiscutable, puisque je l'ai constatée sur les quatre genoux de Gibbon que j'ai eu l'occasion de disséquer. Je le considère comme dérivant embryologiquement de la partie postérieure du septum conjonctivo-adipeux de l'embryon. Ce septum s'atrophie et disparaît sauf en deux endroits ; l'un devient le ligament adipeux classique ; l'autre va former le ligament croisé supplémentaire propre au Gibbon : dans son épaisseur, il se produira une fonte du tissu adipeux, en même temps que le tissu conjonctif se condensera étroitement, de façon à donner au faisceau une solidité considérable.

Le ligament croisé antérieur et le ligament croisé postérieur, d'une part, ainsi que l'ensemble de ces deux ligaments et les plans fibreux postérieurs du genou, d'autre part, ne sont pas directement au contact sur tous les points de leur parcours. Entre ces diverses formations, existent des espaces libres qui sont remplis par du tissu conjonctif plus ou moins chargé de lobules adipeux. Dans l'épaisseur de ce tissu, sous l'influence des déplacements que subissent les ligaments les uns par rapport aux autres, peuvent se développer des bourses muqueuses qui sont même susceptibles d'entrer en relation avec la cavité articulaire du genou. J'ai trouvé une bourse muqueuse entre les ligaments antérieur et postérieur chez le Macaque, l'Ateles, le Sajou et l'Hapale ; chez ce dernier elle communiquait avec l'articulation. On sait

que, chez l'homme, il existe aussi une bourse entre les ligaments croisés et que celle-ci, d'habitude indépendante, peut, comme chez l'Hapale, s'ouvrir dans le genou. Chez l'Alouate, il n'y avait pas de bourse, mais les deux ligaments n'étaient unis l'un à l'autre que par une mince cloison conjonctive à droite et à gauche de laquelle s'insinuaient deux diverticules de la synoviale.

Dans le tissu conjonctif qui s'étend derrière les ligaments croisés et les sépare du ligament ménisco-fémoral et des plans fibreux postérieurs, je n'ai rencontré de bourse que chez le Chimpanzé, l'Orang, le Cynocéphale et l'Ateles. Chez ce dernier, ainsi que chez le Nycticèbe et chez le Chiromys, deux diverticules de la partie rétroméniscale de la synoviale s'insinuaient sous les plans fibreux postérieurs ; ces deux diverticules restaient séparés sur la ligne médiane par une mince cloison, sorte de méso tendu sagittalement entre ces plans et le ligament ménisco-fémoral. En ce qui concerne l'homme, j'ai dit plus haut qu'une bourse a été rencontrée assez souvent par **Fick** et que celle-ci peut, comme celle qui sépare les deux ligaments croisés, s'ouvrir dans la cavité articulaire.

On voit donc que, somme toute, les ligaments croisés offrent très peu de diversités chez les Primates et qu'ils sont tous à peu près bâtis sur le même type. Il est probable cependant qu'on obtiendrait des résultats intéressants en mesurant la longueur de ces ligaments, en étudiant leur tension plus ou moins prononcée suivant les positions de la jambe, en repérant leurs insertions d'une façon exacte et en les reportant sur un même diagramme. Mais ç'aurait été faire là plutôt une étude de mécanique articulaire que de l'anatomie pure, et c'est

pour cette raison que je m'en suis tenu aux quelques considérations générales que j'ai énoncées plus haut.

Signification morphologique des ligaments croisés.

La signification de ces ligaments a beaucoup intrigué les anatomistes. On pouvait s'étonner, en effet, et à juste titre, de voir deux ligaments aussi solides et aussi résistants venir faire hernie dans l'intérieur même de l'articulation. Comme pour les ligaments latéraux, c'est encore **Sutton** (**151**) qui, le premier, a émis une hypothèse afin d'expliquer leur signification. D'après lui, les ligaments croisés sont des tendons musculaires ayant perdu leurs connexions primitives. Il se produit donc pour eux le même phénomène qui, d'après **Sutton**, se passe pour les ligaments latéraux externe et interne. Mais, dans l'évolution phylogénique, ce processus se serait réalisé extrêmement tôt: les ligaments croisés seraient apparus lorsque les Vertébrés primitifs ont quitté la vie aquatique pour s'adapter à une vie de plus en plus terrestre. En effet, lorsque l'animal est aquatique, les membres se comportent comme des palettes natatoires et leurs articulations sont en extension. Lorsqu'il passe à la vie terrestre, les articulations et, entre autres, celle du genou, se mettent en flexion. C'est dans cette flexion qu'il faudrait chercher la cause de la pénétration, dans l'intérieur de la capsule, de tendons primitivement situés en dehors d'elle.

On peut admettre à priori, dit **Sutton**, que ces tendons appartiennent ou bien à des muscles proximaux, c'est-à-dire coxo-jambiers, ou bien à des muscles distaux, c'est-à-dire fémoro-pédieux. Or, en serrant de près la question, **Sutton** arrive à restreindre le champ de ses recherches à trois muscles : le tibial postérieur, le long fléchisseur des orteils et le court extenseur des orteils (ce dernier muscle

provient en effet, chez plusieurs Mammifères, de l'extrémité supérieure du péroné). Mais il déclare qu'entre les trois il est difficile d'opter quoiqu'il incline plutôt vers le tibial postérieur. Le seul exemple qu'il ait d'ailleurs trouvé est celui d'un jeune crocodile chez lequel certaines fibres de ce muscle se continuaient avec les fibres du ligament croisé postérieur.

On le voit, les arguments que donne **Sutton** en faveur de son opinion sont plutôt des arguments de sentiment. Cet anatomiste part d'un fait qu'il considère comme démontré à priori, c'est que les ligaments croisés sont d'anciens tendons musculaires et il ne s'occupe plus, ensuite, que de chercher quel muscle peut leur avoir donné naissance. Or l'affirmation à priori de **Sutton** est très combattable. J'ai déjà montré qu'elle ne s'appliquait pas au ligament latéral interne, et il y a encore beaucoup d'autres ligaments de l'économie pour lesquels elle est loin d'être prouvée. En tous cas, serait-elle vraie en ce qui concerne les ligaments croisés, nous resterions encore dans l'ignorance du muscle qui a pu donner naissance au ligament antérieur.

Il y a une quinzaine d'années, **Laffite-Dupont** (**88**) a émis au sujet de l'origine des ligaments croisés et de la phylogénèse de l'articulation du genou en général, une opinion tout à fait différente. D'après lui, l'articulation du genou primordiale, telle qu'elle est réalisée chez les Batraciens, ne comprend du côté du fémur qu'une seule surface articulaire qui représente le condyle fémoral externe des Mammifères. Cette surface est unie aux os de la jambe par deux ligaments latéraux, l'un externe, l'autre interne. Au fur et à mesure de l'évolution phylogénique, on verrait apparaître, sur le côté interne de l'extrémité inférieure du fémur, une apo-

physe qui descendrait progressivement et finirait par arriver au contact du tibia. A ce moment, elle deviendrait articulaire et, ainsi, se serait constitué le condyle fémoral interne tel que nous le connaissons. L'articulation primitive du Batracien aurait donc comme représentant chez les Mammifères l'articulation du condyle externe du fémur avec le tibia; et à cette articulation primitive se serait juxtaposée chez ces derniers une articulation secondaire, celle du tibia avec le condyle fémoral interne.

Que sont devenus les ligaments latéraux primitifs à la suite de ces modifications ? Le ligament latéral externe n'a pas changé de rapports. Mais le ligament latéral interne de l'articulation primitive du Batracien est maintenant englobé dans l'intérieur du genou : il est situé entre l'articulation primitive dont il occupe le côté interne et la nouvelle articulation dont il occupe le côté externe ; son insertion sur le fémur se fait entre les deux condyles. On voit tout de suite qu'il correspond aux ligaments croisés. Il n'y á plus qu'à admettre une division secondaire de ce ligament en deux faisceaux, une torsion plus ou moins prononcée de chacun d'eux, pour arriver aux ligaments croisés tels qu'ils existent chez les Primates. Ainsi, les deux ligaments croisés ne seraient autre chose que le ligament latéral interne primitif de l'articulation du genou, ligament progressivement refoulé en dehors par l'apparition en dedans de lui d'une nouvelle articulation fémoro-tibiale.

Telle est la théorie, qui, à coup sûr, ne manque pas d'originalité, de **Laffitte-Dupont**. Mais cette théorie s'appuie-t-elle sur des bases plus solides que celle de **Sutton**? Je ne le trouve pas. Autant, et peut-être même plus, que la précédente, elle manque de preuves certaines

et les quelques dissections de Batraciens et de Reptiles que décrit l'auteur sont loin d'entraîner la conviction. Comptant du reste revenir là-dessus dans un travail ultérieur, je ne veux pas entrer dans de plus longues discussions à ce sujet.

Il me semble cependant qu'il est possible d'envisager d'une troisième manière la formation des ligaments croisés. Qu'on veuille bien remarquer, en effet, que, chez les Batraciens, l'articulation du genou est déjà susceptible de légers mouvements de rotation. L'extrémité inférieure du fémur prend en conséquence une forme en haltère, c'est-à-dire qu'elle est renflée du côté externe et du côté interne tandis que la partie médiane est rétrécie. Les deux condyles fémoraux existent donc déjà à l'état d'ébauche, — et en cela je suis d'un avis absolument opposé à celui de **Laffite-Dupont**. Lorsque les mouvements de rotation du genou deviendront plus étendus, les deux surfaces articulaires externe et interne s'accroîtront progressivement ; cet accroissement se fera surtout en arrière, afin de faciliter en même temps l'exécution des mouvements de flexion. Il en résulte que la partie médiane du ligament postérieur de l'articulation va se trouver prise entre les deux condyles fémoraux qui croissent de plus en plus et sera en quelque sorte invaginée dans la cavité articulaire. Sous l'influence des mouvements de rotation du genou, les fibres conjonctives de cette portion, au lieu de garder leur direction primitive, c'est-à-dire de se porter verticalement du fémur au tibia, se tordront plus ou moins et se condenseront de façon à donner les deux ligaments croisés tels que nous les trouvons chez tous les Primates. Mais il faut remarquer, et **Poirier** a déjà longuement insisté sur ce fait que corroborent les recherches embryologiques de **Grynfeltt** (**64**),

que ces ligaments ne sont pas intra-articulaires : en arrière, ils ont gardé leurs relations avec les coques condyliennes entre lesquelles ils étaient primitivement situés. Ils tendent cependant à devenir intra-articulaires, comme le montre l'existence fréquente de bourses muqueuses soit entre eux, soit derrière eux. La communication possible de ces bourses avec la cavité synoviale augmente encore l'englobement des ligaments.

On comprend maintenant que, la partie médiane du ligament postérieur ayant perdu et sa place et sa fonction, il se soit formé en arrière d'elle un nouveau surtout ligamenteux. Ce surtout, qui constitue ce que j'ai appelé « les plans fibreux postérieurs du genou », n'a donc pas, exception faite des deux coques condyliennes, la valeur d'une capsule, mais il en a et la situation et le rôle. Il s'est différencié aux dépens des couches profondes du tissu conjonctif du creux poplité, sous une double influence, d'abord celle des tractions osseuses tibio-fémorales, ensuite et surtout celle des tractions musculaires. J'ai étudié plus haut avec assez de détails (Voir chap. III) sa genèse et ses modifications pour n'avoir plus à y revenir. C'est donc lui qui remplace les ligaments croisés, mais ceux-ci représentent, phylogénétiquement, le véritable ligament postérieur de l'articulation.

CHAPITRE VII

LE SEPTUM MÉDIAN ET SES DÉRIVÉS

Sous le nom de *septum médian du genou*, je désigne la cloison cellulo-fibreuse, plus ou moins chargée d'éléments adipeux, qui prolonge en avant le plan des ligaments croisés, en séparant complètement l'une de l'autre les deux articulations condylo-tibiales. Le bord antérieur de ce septum s'étend jusqu'à la pointe de la rotule ; il est limité à droite et à gauche par les deux ouvertures qui font communiquer les cavités articulaires condylo-tibiales avec la cavité articulaire trochléo-rotulienne.

Tel que je viens de le définir, le septum médian existe rarement chez les Primates à l'état adulte ; il est d'habitude absent dans sa plus grande partie et les dispositions que peuvent présenter les vestiges qui en subsistent sont assez variables. Avant de passer en revue ces dispositions dans les différents genres, je crois nécessaire de décrire rapidement le processus embryologique de l'apparition de ce septum. L'étude de ce processus nous

fera beaucoup mieux comprendre et sa morphologie, et son évolution.

Chez l'embryon, dans les tous premiers stades, l'espace compris entre le fémur, le tibia et la rotule est rempli par une masse de tissu mésenchymateux très vasculaire. Vers le 3e mois (**Grynfeltt**, **64**) chez l'homme, cinq fentes distinctes apparaissent dans cette masse : ce sont les deux fentes tibio-méniscales interne et externe, les deux fentes fémoro-méniscales interne et externe et la fente fémoro-rotulienne. Ces fentes augmentent de volume puis entrent en relation les unes avec les autres. C'est d'abord la fente fémoro-rotulienne qui entre en communication avec les deux fentes sus-méniscales ; puis celles-ci se fusionnent à leur tour avec les fentes sous-méniscales. Il en résulte qu'au 4e mois il existe une cavité fémoro-rotulienne antérieure et impaire communiquant en arrière avec deux grandes cavités fémoro-tibiales droite et gauche. La masse conjonctive centrale qui sépare ces deux dernières l'une de l'autre constitue le septum médian du genou.

Ce septum peut, au point de vue descriptif, être considéré comme une lame quadrilatère placée sagittalement. Son bord postérieur se fixe non pas sur le bord antérieur du ligament croisé antérieur, mais, comme l'a établi **Grynfeltt**, sur le côté externe de ce ligament. Son bord inférieur, convexe, très long, s'étend depuis l'insertion tibiale du ligament croisé jusqu'à la pointe de la rotule, en recouvrant successivement la surface préspinale du tibia puis la face profonde du tendon du quadriceps. Son bord supérieur s'insère sur la moitié externe du bord antérieur de l'échancrure intercondylienne du fémur. Son bord antérieur enfin, complètement libre, unit le fémur à la pointe de la rotule.

L'épaisseur de ce septum n'est pas uniforme. Toute sa partie antéro-inférieure, c'est-à-dire celle qui correspond à la face profonde du tendon rotulien et à l'espace compris entre le tibia et la rotule, s'épaissit et se charge de graisse ; elle se transforme en une volumineuse massé qui constitue ce que j'ai appelé le *paquet adipeux sous-rotulien* (paquet adipeux antérieur du genou). Le bord antérieur ou libre du septum s'épaissit également en un cordon fémoro-rotulien. Par contre, toute la partie restante du septum reste mince et ne se charge que très peu en éléments adipeux.

Chez l'adulte, le septum peut subsister dans sa totalité ; il est, dans ce cas, tel que je viens de le décrire. D'autres fois, toute sa portion amincie disparaît et le paquet sous-rotulien n'est plus relié au fémur que par un cordon assez épais qui représente le bord antérieur du septum primitif ; ce cordon constitue le *ligament adipeux* (ligamentum mucosum seu plica synovialis patellaris). Ce ligament peut lui-même devenir très grêle, filiforme, et se résorber à son tour. Le paquet adipeux subsiste alors seul.

Ces diverses dispositions, qui sont toutes susceptibles d'être rencontrées, avec des fréquences très différentes du reste, chez l'homme adulte, sont aussi celles que l'on trouve chez les autres Primates. Il est logique d'admettre qu'elles dérivent toutes d'un même état embryonnaire primitif, celui du septum complet, mais qu'il s'est produit une régression plus ou moins prononcée de ce septum suivant les espèces. Dans le tableau suivant, j'ai relevé les diverses dispositions que j'ai eu l'occasion de rencontrer, ainsi que les quelques renseignements que j'ai pu trouver dans les auteurs.

Tableau VIII

1° Primates ayant un septum complet :

Homme : Fœtus jusqu'au 4e mois ; puis de plus en plus rare et exceptionnel chez l'adulte.
Gorille : Mon sujet et celui de Van Westrienen.
Chimpanzé : Mes 3 sujets et celui de Van Westrienen.
Gibbon : Mes 2 sujets (fig. 29).
Macaque : 1 jeune ; individus de Van Westrienen et de Parsons.
Cercopithèque : 1 adulte et 1 néoné.
Ateles : Mes 3 sujets et celui de Van Westrienen.
Alouate : 1 individu.
Midas : 1 individu, du côté droit seulement.
Nycticèbe : 1 individu, du côté gauche seulement.

2° Primates ayant un ligament adipeux bien développé :

Homme : Parfois.
Gibbon : Sujet de Van Westrienen.
Orang : Mes 3 sujets et celui de Van Westrienen.
Macaque : 1 néoné.
Cynocéphale : 2 individus.
Cebus : Mes 2 sujets et celui de Van Westrienen.
Alouate : 1 individu (fig. 18).
Nycticèbe : Côté droit de l'individu cité plus haut.

3° Primates chez lesquels le ligament adipeux n'est représenté que par un ou quelques filaments très grêles :

Homme : Le plus souvent.
Cercopithèque : 1 adulte.
Cynocéphale : 1 fœtus et le sujet de Van Westrienen.
Macaque : 1 adulte.
Chrysothrix : 2 sujets et celui de Van Westrienen.

Chiromys : 2 individus.
Nycticèbe : Sujet de Van Westrienen.
Pérodictique : 1 individu.

4° Primates chez lesquels le paquet adipeux sous-rotulien existe seul :

Homme : Parfois.
Hapale : 2 individus et celui de Van Westrienen.
Midas : 1 individu, plus le genou gauche de celui cité plus haut.
Nyctipithèque : 2 individus.
Loris : 2 individus.
Lemur : 3 individus et celui de Van Westrienen.
Galago : 1 individu.
Tarsius : 1 individu, sur lequel le paquet est à peine visible

Le premier fait qui frappe quand on examine ce tableau, c'est que, dans une même espèce, le septum peut présenter des dispositions très différentes suivant les individus. J'ai déjà, à propos de l'homme, mentionné que, chez l'adulte, on pouvait retrouver toutes les variétés, quoiqu'il y en ait une plus fréquente que les autres. Le Nycticèbe offre un exemple lui aussi bien frappant, puisque l'individu que j'ai étudié présentait une disposition différente d'un côté à l'autre et que celui de **Van Westrienen** offrait encore une autre modalité. De même, on peut constater que les Cynocéphales, les Cercopithèques, les Macaques, les Alouates, les Gibbons sont mentionnés dans le tableau à plusieurs reprises et en différents endroits.

En présence de différences individuelles si considérables, on conçoit combien émettre une opinion à ce sujet est hasardé. Il faudrait, avant tout, faire des dissections très nombreuses, de manière à établir des

statistiques qui permettraient de reconnaître quelle est la disposition la plus fréquente pour chaque espèce. Il est cependant permis de penser que l'agilité de l'animal doive jouer un certain rôle dans l'évolution de la cloison. Le processus embryologique grâce auquel la cavité fémoro-rotulienne communique avec les cavités fémoro-tibiales est, somme toute, un processus analogue à celui qui fait communiquer la bourse sous-quadricipitale avec l'articulation ou encore les bourses prérotuliennes entre elles. Mais c'est un processus qui, chez les Primates, est fixé depuis longtemps par l'hérédité et se réalise à une époque de la vie embryonnaire où les causes mécaniques actuelles ne peuvent pas être invoquées. Au contraire, la disparition du septum médian semble encore être sous l'influence de ces causes actuelles et il est par conséquent logique de supposer qu'elle s'effectue plus vite lorsque l'animal présente des mouvements de la jambe plus fréquents et plus rapides.

Aussi trouve-t-on parmi les Primates dont le septum est totalement disparu : le Tarsius, le Nyctipithèque, le Lemur, le Galago, le Midas (sauf sur un genou), tous animaux à mouvements rapides et agiles, tandis que dans les Primates à septum intact ou presque se rangent l'Ateles, l'Alouate, le Gorille, le Chimpanzé, le Nycticèbe, dont les mouvements sont beaucoup plus lents et beaucoup plus pondérés. Mais il ne faut pas se dissimuler qu'à côté de ces faits, il en est d'autres qui étonnent : il est curieux de voir le Gibbon présenter un septum intact ou presque, tandis que celui de l'Orang est perforé, que celui du Loris est complètement disparu et que celui du lourd et paresseux Pérodictique n'est plus représenté que par des rudiments. Ce sont là des contradictions étran-

ges ; peut-être sont-elles simplement apparentes et les grandes différences individuelles doivent-elles être mises en cause pour les expliquer ?

Certains auteurs ont écrit que le fait pour un animal de posséder encore le septum médian complet était d'un état primitif. Cela n'est pas du tout mon avis ; et une telle affirmation implique de la part de ceux qui l'ont émise une confusion entre le développement phylogénique et le développement ontogénique du genou. Dans les cas où le septum médian subsiste chez l'adulte, il y a bien persistance d'un état embryonnaire, mais cela ne veut pas du tout dire qu'il s'agisse de la persistance d'un état ancestral (1) ; tout au contraire. En effet, ce que j'ai dit plus haut sur le mode d'apparition des cavités articulaires du genou montre que la présence d'un septum chez le fœtus est la conséquence nécessaire d'un processus embryologique normal, et rien de plus. Cela ne signifie pas le moins du monde que l'ancêtre des Mammifères ait possédé un genou composé de deux cavités articulaires distinctes comme **Laffite-Dupont** (88) l'a soutenu. Du reste, si on voulait appliquer la loi biogénétique d'une façon absolument rigoureuse, il faudrait, pour être logique, admettre que, primitivement, le genou comprenait quatre articulations (sans compter celle de la rotule avec le fémur) : deux ménisco-tibiales et deux ménisco-fémorales. Or cette affirmation, aussi bien que la précédente, est en contradiction formelle avec les données de l'anatomie comparée.

Comme je l'ai dit à propos des ligaments croisés, le

---

(1) Voir au sujet des confusions auxquelles a donné lieu l'application de la loi dite biogénétique fondamentale : **L. Vialleton** ; *Un problème de l'évolution* (164).

genou primordial ne possédait qu'une seule cavité articulaire. Plus tard, la saillie de plus en plus forte que vont faire en arrière les deux condyles fémoraux entraînera la formation de deux diverticules postérieurs de la synoviale qui deviendront les cavités des coques condyliennes. La partie du ligament postérieur qui se trouve prise entre les deux condyles formera les ligaments croisés. Lorsque le genou a ainsi évolué, le maximum de frottement et de pression agit sur les deux parties latérales et non plus sur la partie médiane des surfaces articulaires en contact. En conséquence, au niveau de cette partie médiane, la masse de tissu mésenchymateux que l'on trouve chez l'embryon, pourra, chez certains Mammifères, subsister sans inconvénients. Mais cette persistance, qui est d'ailleurs loin d'être la règle, ne se produira que sous l'influence de facteurs et de conditions qu'il est possible de déterminer. Donc, bien loin d'indiquer un état primitif, la présence du septum médian chez l'adulte indique, tout au contraire, un état d'évolution plus avancée.

Un certain nombre de dissections faites dans les différents groupes de Mammifères me font penser qu'il y a deux raisons qui sont susceptibles d'entraîner la persistance du septum : c'est, d'une part, la lenteur et la rareté des mouvements de flexion ; c'est, d'autre part, l'absence complète des mouvements de rotation du genou. Sur la valeur de la première cause, je me suis déjà expliqué tout à l'heure ; quant à celle de la seconde, elle se comprend bien si l'on songe que, dans un genou où les mouvements de rotation sont tout à fait supprimés, seuls les condyles du tibia et du fémur entreront en contact les uns avec les autres, tandis que la partie médiane des surfaces articulaires sera absolument soustraite à toute pression

et à tout frottement. C'est ainsi que, dans le groupe des Ungulés, on peut constater que chez le Cheval et chez le Mouton le ligament adipeux forme une cloison absolument complète et même se prolonge sur toute la ligne intercondylo-trochléenne externe du fémur ; il en résulte que l'articulation tibio-fémorale externe est totalement isolée, aussi bien de l'interne que de la fémoro-rotulienne. Chez le Porc, animal moins adapté à la course que les précédents et chez lequel de très légers mouvements de rotation sont possibles (du moins sur le cadavre), il existe un léger orifice dans le septum adipeux. Chez le Bradype, le septum médian présente le développement maximum qu'il est possible de voir : il envahit en avant les deux lignes condylo-trochléennes du fémur, de telle sorte que les deux articulations fémoro-tibiales et l'articulation fémoro-rotulienne sont totalement indépendantes les unes des autres. La paresse et la lenteur extraordinaire de cet animal me paraissent devoir être la principale cause à invoquer pour expliquer une telle disposition.

Avant de terminer ce paragraphe, je tiens à attirer l'attention sur un dernier point ; c'est que, lorsque le septum médian disparaît, cette disparition s'effectue d'arrière en avant. C'est la portion postérieure du septum, celle qui est en contact avec les ligaments croisés, qui s'amincit la première ; ses deux feuillets droit et gauche s'appliquent directement l'un contre l'autre sans interposition de tissu adipeux ; enfin, une perforation s'établit, par laquelle les deux articulations condyliennes communiquent directement entre elles. Mais, outre ce mode de disparition qui est celui que décrivent tous les auteurs, il semble qu'il puisse en exister un second. J'ai mentionné en effet l'existence chez le Gorille et chez un Alouate, dans la portion postérieure du sep-

tum, d'une bourse muqueuse totalement indépendante. Peut-être, avec le temps, cette bourse se serait-elle ouverte de chaque côté dans l'articulation, établissant ainsi une communication, mais indirecte, entre les deux cavités articulaires fémoro-tibiales.

Replis alaires. — C'est **Morris** (**105**) qui, le premier, a décrit chez l'homme, sous le nom de ligaments alaires, deux replis synoviaux chargés de graisse qui longent la moitié inférieure des deux bords latéraux, droit et gauche, de la rotule. Etant donné que ces deux replis font, dans l'intérieur de l'articulation, une saillie assez forte, tandis qu'au contraire le paquet adipeux ne soulève que modérément la synoviale, certains auteurs, et **Fick** (**48**) en particulier, ont confondu les deux formations ; mais, en réalité, elles sont bien distinctes l'une de l'autre. D'autres anatomistes ont écrit que les replis alaires se réunissaient l'un à l'autre au-dessous de la rotule pour donner naissance au ligament adipeux. Cette opinion, elle non plus, n'est pas exacte : il y a seulement confluence de ces trois formations au niveau de la pointe de la rotule.

La signification des replis alaires est bien différente de celle du ligament et du paquet adipeux. Ce sont de simples franges synoviales, franges graisseuses de remplissage comme on en trouve dans presque toutes les articulations, mais surtout dans le genou. Il suffit de disséquer un genou pour constater que la partie de la membrane synoviale qui répond au point où ils se développent est située en dehors de la trochlée fémorale contre laquelle elle ne frotte pas à l'état normal rien, par conséquent, n'empêche le dépôt de lobules adipeux à ce niveau.

Ces replis ne sont pas particuliers à l'homme et je les

ai retrouvés, avec un développement très variable, chez presque tous les Primates (fig. 23). Leur étude ne présentant aucun intérêt au point de vue de la morphologie générale du genou, j'ai pensé qu'il était inutile de spécifier leur disposition exacte chez chaque espèce.

CHAPITRE VIII

LES MÉNISQUES ARTICULAIRES ET LEURS LIGAMENTS

J'étudie dans ce chapitre, sous le nom de *Ménisques articulaires*, les formations fibro-cartilagineuses interarticulaires du genou. Mais je dois tout d'abord noter que, si pour les désigner globalement j'emploie le terme de ménisque, c'est simplement en vue de la commodité de la description. Qu'il soit bien entendu que je n'entends pas, par là, préjuger de leur forme qui peut être très variable : tantôt discoïde, tantôt semi-lunaire, tantôt en croissant.

Les ménisques de l'articulation du genou sont, chez les Primates, au nombre de deux : l'un interne, l'autre externe. Chacun d'eux repose sur le plateau tibial correspondant et le recouvre plus ou moins suivant les cas. Le rôle évident de chaque ménisque est d'établir la concordance entre les surfaces extrêmement convexes des deux condyles fémoraux d'une part, et les surfaces tantôt concaves (l'interne), tantôt plus ou moins convexes (l'externe) des deux condyles tibiaux d'autre part.

Les ménisques ne sont pas libres dans l'intérieur de l'articulation ; leur face périphérique adhère à la capsule sur une étendue plus ou moins longue de son parcours ; en outre, ils sont attachés au tibia et au fémur par des trousseaux fibreux épais et solides qui constituent leurs ligaments. Chez beaucoup de Primates, il y a encore des ligaments qui les fixent en avant à la rotule. Chez quelques autres, les deux ménisques sont réunis entre eux par un faisceau qui porte le nom de ligament transverse (ligament jugal), antérieur ou postérieur selon les cas. Enfin il peut arriver que les ménisques présentent dans leur épaisseur un sésamoïde susceptible d'atteindre des dimensions considérables.

Dans le présent chapitre, j'étudierai successivement : le ménisque interne et ses ligaments, le ménisque externe et ses ligaments, les sésamoïdes des ménisques, les ligaments ménisco-rotuliens et les ligaments transverses ; dans un dernier paragraphe, je chercherai à élucider le problème de la signification morphologique des ménisques.

I. — MÉNISQUE INTERNE

Dans l'ensemble, ce ménisque a la forme d'un C, plus ou moins ouvert, dont les deux branches peuvent par conséquent être, soit convergentes, soit parallèles, soit divergentes. En coupe, il se présente comme triangulaire, de sorte qu'on peut lui distinguer trois faces : sur la face supérieure, concave, repose le fémur ; la face inférieure, très légèrement convexe, repose sur le tibia ; la troisième face, également con-

vexe, est la face périphérique qui répond à la capsule à laquelle elle adhère sur tout son pourtour. Cette adhérence cesse cependant en général à l'endroit où le ligament latéral interne croise le ménisque; il existe donc entre le ligament et la face périphérique du ménisque un petit canal par lequel les portions sus- et sous-méniscales de la synoviale communiquent l'une avec l'autre. J'ai déjà noté, en étudiant le ligament latéral interne, que, chez quelques Primates, le Tarsius, le Nycticebus, le Loris et l'Homme, le ligament adhérait lui aussi au ménisque, d'où non-existence du canal en question.

Le bord supérieur du ménisque est parfois rattaché à l'épicondyle du fémur par un épaississement plus ou moins net de la capsule que j'ai nommé ligament épicondylo-méniscal interne. J'ai décrit ce ligament avec les formations internes du genou. Je me contenterai de rappeler qu'il existe chez le Pérodictique, le Nycticèbe, le Galago, le Chiromys, le Cebus, l'Ateles, le Papio et l'Orang. Sa présence, qui assure à l'articulation une solidité plus considérable, ne m'a pas paru liée à tel plutôt qu'à tel autre genre de vie.

Les deux extrémités ou cornes du ménisque se distinguent en antérieure et postérieure. Chacune d'elles donne attache à un trousseau fibreux de longueur variable qui va se fixer sur le tibia : le ligament antérieur s'attache sur la surface préspinale de l'os, en avant du ligament croisé antérieur ; le ligament postérieur s'attache sur la surface rétrospinale, en avant du ligament croisé postérieur. Quelques auteurs ont, en outre, signalé, chez quelques Primates, un ligament allant au fémur ; je reviendrai là-dessus dans un instant.

a) *Tarsiers et Lémuriens.* — Chez les sauteurs, le

ménisque interne est extrêmement ouvert. Quoique le plateau tibial soit considérablement allongé dans le sens antéro-postérieur, le ménisque atteint presque cependant les deux bords, antérieur et postérieur, de la cavité glénoïde qu'il recouvre. Cette disposition est particulièrement nette chez le Tarsius, chez lequel l'ouverture méniscale est telle que les deux branches du C n'existent pour ainsi dire plus et que le ménisque semble rectiligne. Elle est aussi très nette, quoique moins prononcée, chez le Galago (fig. 8). Chez les Lémuriens exclusivement grimpeurs, le ménisque tend à se fermer, ses deux branches, antérieure et postérieure, se rapprochent l'une de l'autre et, en même temps, s'allongent ; de plus, le corps du ménisque s'épaissit et s'élargit légèrement.

L'attache postérieure du ménisque se fait toujours d'une façon identique, quels que soient les animaux que l'on étudie. Par contre, l'attache antérieure varie beaucoup : courte chez les sauteurs, elle s'allonge progressivement chez les grimpeurs. C'est chez le Lemur catta, coureur, qu'elle atteint son maximum de longueur (fig. 6) : elle croise le ligament croisé antérieur et le dépasse en dehors pour aller jusque sur le plateau externe du tibia. Ce fait est à noter ; nous le retrouverons plus loin chez un autre Primate coureur, le Cynocéphale.

Sur le Perodicticus potto, j'ai constaté l'existence d'un faisceau (fig. 13, *a*) qui s'attachait en bas sur la corne postérieure du ménisque interne, puis montait obliquement en haut et en dehors pour se terminer sur le condyle externe du fémur. Mais ce faisceau n'avait pas une individualité propre ; c'était un épaississement des plans fibreux postérieurs dû probablement à ce que, chez le Pérodictique, le ménisque est plus particulièrement adhérent à ces plans. Il est probable que le ligament mé-

nisco-fémoral interne que décrit **Van Westrienen** sur un Lemur catta, ligament qui présentait les mêmes insertions que celui que je viens de décrire, n'était, lui aussi, qu'un faisceau fibreux plus ou moins bien différencié aux dépens des plans postérieurs. En tous cas, je n'en ai pas trouvé trace sur les deux Lemur catta que j'ai disséqués.

b) *Platyrrhiniens et Catarrhiniens; Anthropoïdes; Homme.* — La forme du ménisque interne est à peu près la même dans ces diverses familles. C'est celle d'un C dont les deux branches seraient sensiblement parallèles l'une à l'autre ou légèrement convergentes. Dans l'ensemble, le ménisque est plutôt oblique en arrière et en dedans, de sorte qu'il ne recouvre que les 3/4 ou même les 2/3 postérieurs de la cavité glénoïde correspondante.

Le corps du ménisque est assez épais : le maximum d'épaisseur se trouve réalisé tantôt en arrière (Gorille, fig. 33), tantôt en avant (Papio, fig. 25) ; il est difficile d'établir une règle à ce sujet. La corne postérieure s'attache sur la surface rétrospinale du tibia par l'intermédiaire d'un ligament fibreux qui est, en général, très court et qui, en tous cas, est toujours beaucoup plus court que le ligament tibial de la corne antérieure. Ce dernier est en effet fort long, et cela à peu près dans tous les groupes. Mais les différences individuelles sont en général telles qu'il me semble impossible d'établir une règle au sujet de la longueur de cette attache. Je peux cependant faire remarquer que, chez le Papio, elle m'a toujours paru extraordinairement développée (fig. 25) : elle dépasse largement en dehors le ligament croisé antérieur et atteint presque le bord externe du plateau tibial. Comme la même disposition

existe aussi chez le Lemur catta, il est possible qu'il s'agisse là d'un caractère d'adaptation à la marche quadrupède, ou, tout au moins, à la vie saxicole, qui est celle de ces espèces.

Le ménisque interne de l'Homme (fig. 35) diffère peu de celui des singes. Je noterai cependant qu'il est plus ouvert, moins ramassé que ce dernier. L'axe de son ouverture n'est plus oblique en arrière et en dedans, mais est nettement transversal. De plus, son attache fibreuse antérieure ne dépasse pas le ligament croisé antérieur et se fixe sur le tibia en avant de ce ligament. Toutes ces dispositions sont probablement des conséquences de l'adaptation à la marche bipède et à l'extension beaucoup plus prononcée du genou humain.

II. — MÉNISQUE EXTERNE

Tandis que les variations du ménisque interne étaient, dans le groupe que j'étudie, relativement faibles, celles du ménisque externe sont beaucoup plus notables. Ce ménisque peut en effet se présenter sous deux formes : l'une, la plus fréquente, est celle d'un C, mais d'un C bien plus fermé que le ménisque interne et dont les deux branches seraient par suite fortement convergentes ; l'autre, moins répandue quoique loin d'être rare, est celle d'un O complètement fermé. En général, une espèce possède ou l'une, ou l'autre de ces deux formes ; il existe cependant quelques espèces chez lesquelles on peut trouver, indifféremment semble-t-il, l'une et l'autre.

En coupe, le ménisque externe a, comme l'interne, une forme triangulaire et ses trois faces sont identiquement

orientées ; il y a donc une face supérieure ou fémorale, une face inférieure ou tibiale et une face périphérique ou capsulaire. Cette dernière adhère beaucoup moins à la capsule que la même face du ménisque interne. D'une façon générale, seule sa moitié antérieure adhère ; toute sa moitié postérieure est libre et sur elle glisse, à l'état frais, le tendon du poplité muni ou non d'un sésamoïde. La partie de la cavité articulaire qui est située entre le ménisque et les formations ligamenteuses externes, partie dans laquelle se trouve le tendon, a reçu le nom plus ou moins exact de bourse séreuse du poplité. A ce niveau, le bord inférieur du ménisque émet d'une façon à peu près constante un prolongement membraneux, la membrane méniscale, qui repose sur le plateau tibial et peut descendre jusqu'au péroné sur lequel, dans ce cas, elle s'attache. J'ai déjà, dans le chapitre v de ce travail, étudié en détail ce prolongement avec le tendon du poplité et les formations ligamenteuses externes. En avant, le ménisque externe s'attache sur le tibia ; en arrière, il se fixe sur le condyle externe du fémur par un très solide faisceau qui constitue le *ligament ménisco-fémoral externe* ou ligament ménisco-fémoral proprement dit. Cette attache postérieure au fémur est constante dans toute la série ; mais, chez quelques Primates, on peut voir s'y surajouter une attache secondaire au tibia.

a) *Tarsiers et Lémuriens.* — Le ménisque externe, de même que l'interne, est largement ouvert chez les sauteurs ; il tend au contraire à se fermer chez les grimpeurs exclusifs. Le maximum d'ouverture est réalisé chez le Tarsius et le Galago (fig. 8) ; là, les deux branches méniscales sont nettement divergentes l'une de l'autre, l'antérieure étant oblique en avant et en dedans, la postérieure oblique en arrière et en dedans. Chez le Lemur catta,

coureur et sauteur, le ménisque est un peu plus ouvert que chez le Lemur mongos, grimpeur.

C'est chez le Loris, le Nycticèbe (fig. 12) et surtout le Pérodictique (fig. 13), c'est-à-dire chez les trois grimpeurs les plus exclusifs du groupe, que le ménisque externe est le plus fermé ; chez le dernier, en particulier, on le voit comprimé, ramassé en quelque sorte sur lui-même et ses deux extrémités arrivent presque au contact. En même temps, il devient plus large et plus épais. Il suffit de jeter les yeux sur les figures 8 et 13 pour constater cette épaisseur considérable du ménisque externe des grimpeurs par rapport à l'épaisseur beaucoup moindre de celui des sauteurs. Remarquons que, bien que le ménisque du Pérodictique soit très près de la forme circulaire, il n'y arrive cependant pas. Aucun Lémurien n'a son ménisque externe complètement fermé en O.

La corne antérieure du ménisque s'attache sur l'épine antérieure du tibia par un ligament fibreux assez court qui s'enfonce sous le ligament croisé antérieur. Cette attache est très homogène dans tout le groupe et ne présente pas d'intérêt. La corne postérieure se prolonge par un faisceau fibreux très épais, très solide, très résistant, qui constitue le ligament ménisco-fémoral. Celui-ci monte derrière le ligament croisé postérieur et s'insère sur la face médiale du condyle interne du fémur. Chez le Tarsius (fig. 3), j'ai aussi observé un assez étroit faisceau fibreux unissant cette corne postérieure au tibia, mais je ne crois pas qu'il s'agisse d'une véritable insertion tibiale du ménisque ; il n'y a là, à mon avis, que des fibres des plans fibreux postérieurs adhérentes au ménisque, qui, sous l'influence des mouvements de celui-ci, ont acquis une orientation spéciale.

b) *Platyrrhiniens* (fig. 19 et 22). — Le ménisque externe a toujours la forme en C des Lémuriens ; il est, en général, plus fermé que l'interne, mais sans que ses deux branches arrivent au degré de convergence réalisé chez le Pérodictique. Il existe cependant à cette disposition quelques exceptions, quoique d'une façon atypique. Il est en effet possible de rencontrer des ménisques de forme complètement circulaire, avec ouverture centrale. **Van Westrienen** (**175**), qui a étudié un Hapale, un Chrysothrix, un Cebus et un Ateles, n'a pas constaté une telle disposition. Mais **Parsons** (**117**) a trouvé chez un Ateles, d'espèce non spécifiée, un ménisque externe ayant la forme d'un O complet, chez lequel, par conséquent, un pont fibro-cartilagineux réunissait l'une à l'autre les deux cornes antérieure et postérieure. **Fick** (**48**) a signalé, lui aussi, le même fait chez l'Ateles. Moi-même, je n'ai rencontré qu'une fois un tel ménisque et dans les conditions suivantes : parmi les squelettes des collections du laboratoire d'Anatomie comparée, il en est un certain nombre sur lesquels les ménisques articulaires ont été conservés. J'ai examiné ainsi quatre squelettes d'Ateles et quatre d'Alouates. Or, sur un squelette d'Alouate, étiqueté Alouata sp., n° 1880-1156, le ménisque externe présente une disposition nettement circulaire, tout à fait identique à celle que je décrirai plus loin chez les Catarrhiniens. On voit donc que cette forme, quoique loin d'être la règle, est cependant, d'une façon en quelque sorte anormale, possible. Des recherches portant sur un plus grand nombre d'individus pourraient, peut-être, établir les causes de son apparition ; caractère d'espèce ? J'ajouterai toutefois que, chez un Sajou, j'ai trouvé une mince languette fibro-cartilagineuse qui se détachait de la corne postérieure du ménisque

externe et, se portant horizontalement en avant, se terminait sur la surface préspinale du tibia, à côté de la corne antérieure de ce même ménisque ; il y a là, de toute évidence, une tendance à la réalisation de la forme circulaire.

Le ménisque externe des Platyrrhiniens s'attache en avant sur le tibia, en arrière sur le fémur, par l'intermédiaire du ligament ménisco-fémoral. **Van Westrienen** a cependant signalé que la corne postérieure de ce ménisque prenait, comme cela a lieu chez l'homme, une attache supplémentaire sur la surface rétrospinale du tibia. Elle a trouvé cette attache sur les quatre Platyrrhiniens (Hapale, Chrysothrix, Cebus, Ateles) qu'elle a disséqués. En réalité, je ne crois pas, — je l'ai dit plus haut à propos du Tarsius, — qu'il s'agisse là d'une véritable insertion : il y a seulement adhérence assez prononcée des plans fibreux postérieurs à la corne postérieure du ménisque ; il en résulte l'orientation de certaines fibres de ces plans, ce qui permet au scalpel d'y tailler facilement un ligament ménisco-tibial. J'ai du reste retrouvé et décrit (page 107) cette disposition sur un des deux Midas que j'ai étudiés. Sur le squelette d'Alouate où le ménisque était circulaire, tout le bord médial de ce ménisque était fixé au tibia par une longue membrane fibreuse ; nous retrouverons cette disposition dans le groupe suivant.

c) Catarrhiniens et Anthropoïdes. – Chez tous ces Primates, à l'exception du seul Orang, le ménisque externe a la forme d'un O complet, c'est-à-dire que les deux cornes, antérieure et postérieure, sont unies l'une à l'autre par un pont de tissu qui a tout à fait l'aspect et la structure du reste du ménisque. En général, ce pont est plus épais au niveau de son bord médial qui se renforce en une longue

crête saillante. L'ouverture centrale du ménisque est à peu près régulièrement circulaire ; elle est limitée par un bord qui est tantôt lisse, tantôt déchiqueté.

C'est du bord médial du ménisque, et, plus exactement, de la crête que présente ce bord, que partent les ligaments qui le fixent au fémur et au tibia. Au fémur : c'est le ligament ménisco-fémoral classique qui naît du quart ou du cinquième postérieur de ce bord, en continuant en quelque sorte la partie postérieure de la circonférence méniscale, et se termine comme chez tous les Primates en s'attachant sur le condyle interne du fémur (Cf. Gorille, fig. 32). Au tibia : c'est un trousseau de fibres qui unit ce bord médial à l'épine externe du tibia et aux parties osseuses adjacentes. D'habitude, ce trousseau provient de tout le bord médial, sauf, bien entendu, de la partie la plus reculée qui est réservée au ligament ménisco-fémoral ; il peut être aminci dans sa partie postérieure : Gibbon (fig. 30), Cercopithèque, — ou dans sa partie moyenne : Papio (fig. 25), Chimpanzé, Cercopithèque de nouveau. D'autres fois, le trousseau ne s'attache que sur la moitié antérieure du bord interne du ménisque, laissant par suite un intervalle libre entre lui et le ligament ménisco-fémoral : Macaque, Gorille (fig. 33).

Seul parmi les Anthropoïdes et les Catarrhiniens, l'Orang présente un ménisque externe tout à fait spécial : chez lui, en effet, ce ménisque n'a plus la forme circulaire, mais bien la forme semi-lunaire qu'on lui connaît chez l'homme et que j'avais déjà signalée chez les Lémuriens, les Hapalidæ et les Cebidæ. La corne postérieure de ce ménisque s'attache, comme toujours, au fémur par le ligament ménisco-fémoral. J'ai, en outre, trouvé deux fois, une fois sur un de mes trois Orangs et une seconde fois sur un squelette dont les ligaments

étaient conservés, un petit faisceau qui fixait cette corne postérieure à la surface rétrospinale du tibia. Sur le sujet où je l'ai disséqué, il était assez net pour qu'on pût lui reconnaître une existence propre : c'était donc tout autre chose que ces adhérences capsulaires qui sont susceptibles d'exister chez les Platyrrhiniens.

Quelle est la cause de la forme circulaire du ménisque externe des Catarrhiniens et de presque tous les Anthropoïdes ? Il est probable qu'une pareille forme facilite de beaucoup les mouvements de rotation interne et externe du genou. On conçoit en effet que le condyle fémoral externe, reposant sur la surface méniscale concave de toutes parts au lieu de reposer sur la surface plan-concave que lui offrirait un condyle tibial muni d'un ménisque seulement demi-circulaire, pourra beaucoup facilement virer dans un sens ou dans l'autre. Il est aussi problable que l'arboricolisme, nécessitant des mouvements de rotation assez développés, sera une cause déterminante de cette forme circulaire (Voir à ce sujet **Ed. Retterer**, **131** à **133**).

On peut alors se demander pourquoi l'Orang, d'une part, pourquoi les Lémuriens, d'autre part, ont un ménisque externe en forme de C. La question est difficile à résoudre. En ce qui concerne les Lémuriens arboricoles : Pérodictique, etc., il faut remarquer que le ménisque externe, s'il n'est pas circulaire, se rapproche néanmoins beaucoup de cette forme ; et il n'y aurait rien d'étonnant à ce que ce soit la très forte saillie du bord médial du plateau externe du tibia qui ait empêché les deux cornes du ménisque de se rejoindre. En ce qui concerne l'Orang, je ne vois guère d'explication. Il y a là une curieuse exception qui se comprendra peut-être le jour où l'on connaîtra mieux le

genre de vie de cet Anthropoïde. Notons du reste qu'à beaucoup de points de vue l'Orang se comporte comme un animal tout à fait à part : la persistance chez lui du sésamoïde du poplité qui fait défaut chez tous les autres Anthropoïdes et chez les Catarrhiniens, les insertions très curieuses de son muscle biceps, l'eurycnémie parfaite de son tibia, l'absence du ligament rond de l'articulation de la hanche, la grande valeur de son angle condylo-diaphysaire et beaucoup d'autres caractères sont autant de particularités pour quelques-unes desquelles l'explication est encore à trouver. Peut-être, dans le cas particulier, faut-il invoquer ce fait que, malgré son arboricolisme si accentué, l'Orang présente, — les observations de **Forster** tendent à le faire croire, — peu de mouvements de rotation du genou? Je ne saurais me prononcer à ce sujet.

Remarquons d'ailleurs que l'adaptation arboricole n'est probablement pas la seule susceptible d'amener la formation d'un ménisque externe en O. On a vu que le Cynocéphale, quoique quadrupède marcheur, avait un ménisque parfaitement circulaire ; il est vrai qu'on peut invoquer l'influence d'ancêtres arboricoles relativement peu éloignés. Mais une telle influence n'entre guère en jeu chez un animal comme le chien qui, d'après **Laffite-Dupont**, serait, lui aussi, susceptible de posséder un ménisque circulaire.

d) *Homme*. — Chez l'Homme (fig. 35), le ménisque externe a la même forme semi-lunaire que chez les Primates inférieurs et que chez l'Orang. Les deux cas de **Poirier** sont les seuls de la littérature anatomique dans lesquels le ménisque aurait eu une forme complètement circulaire, mais sans orifice central. Il est beaucoup plus facile ici que pour l'Orang de comprendre pourquoi le

ménisque est semi-lunaire ; c'est que les mouvements de rotation de la jambe sur la cuisse sont beaucoup moins prononcés chez l'homme que chez tous les autres Primates. Faut-il conclure de cette disposition que l'homme dérive d'un Primate chez lequel le ménisque a toujours été semi-lunaire ? Cela semble évidemment logique et c'est du reste la conclusion à laquelle est arrivée, il y a quelques années, **Ed. Retterer**, lors d'une étude sur la structure des ménisques du Chimpanzé (**131**). On sait, du reste, que l'arboricole dont dérive l'espèce humaine était beaucoup moins spécialisé que ne le sont les Catarrhiniens actuels. De ce fait que son ménisque externe n'était pas circulaire, mais avait gardé la forme semi-lunaire primordiale, on peut conclure que les mouvements de rotation de sa jambe étaient relativement peu développés.

La corne antérieure du ménisque est, comme d'habitude, fixée au tibia. Quant à la corne postérieure, elle présente, outre l'attache fémorale commune à tous les Primates, une attache tibiale bien différenciée. Mais j'insiste sur ce fait : c'est que l'attache fémorale appartient en propre au ménisque externe et n'a rien à voir avec le ligament croisé postérieur. Ce serait donc une conception tout à fait erronée que de la considérer, comme le font certains classiques, comme un faisceau de renforcement envoyé par le ligament croisé postérieur au ménisque.

Fick a écrit que la présence de l'attache tibiale distinguait l'homme de tous les autres Primates ; **Van Westrienen** s'est élevée contre cette assertion en déclarant que tous les Platyrrhiniens, ainsi que l'Orang, se comportaient comme l'homme. Le résultat de mes dissertions me fait cependant appuyer l'opinion de **Fick** : l'attache

tibiale de la corne postérieure du ménisque externe des Platyrrhiniens ne forme pas un ligament différencié ; et chez l'Orang, si cette attache est susceptible d'en former un, c'est d'une façon inconstante. L'homme est vraiment le seul Primate chez lequel la corne postérieure du ménisque externe se fixe aussi solidement au tibia qu'au fémur. C'est évidemment l'adaptation à la marche bipède qui en est la cause ; il est probable, dit **Parsons** (**117**), que la station debout, entraînant une forte et continuelle extension du genou, cette dernière pourrait avoir pour effet de chasser les fibro-cartilages, surtout l'externe ; pour y remédier et assurer sa sécurité, celui-ci se serait fixé solidement au tibia. Je pense qu'une autre cause encore doit être cherchée dans l'absence des mouvements de rotation : ceux-ci ne se produisant presque plus chez l'homme, le ménisque externe pourra perdre l'extrême mobilité qu'il présentait et s'amarrer en arrière sur le tibia sans nul inconvénient.

III. — SÉSAMOIDES DES MÉNISQUES

Chez le Tarsius et chez les Lémuriens, on peut rencontrer des sésamoïdes dans l'épaisseur des ménisques. Au niveau du ménisque interne, c'est une disposition assez rare : je ne l'ai trouvée que chez le Tarsius et le Galago. Elle est plus fréquente dans le ménisque externe où je l'ai signalée chez le Tarsius, le Galago, le Nycticèbe, le Loris, le Pérodictique et un des deux Lemur catta que j'ai étudiés.

La présence de tels sésamoïdes dans les ménisques, non signalée encore chez les Primates, a été, pour d'au-

tres groupes, l'objet de travaux de la part de **Ed. Retterer** (**127** et **128**). D'après celui-ci, le ménisque a, chez les grands Mammifères, où il supporte une pression considérable, une nature conjonctivo-élastique. Mais, « lorsque les mouvements de rotation du genou (glissements et frottements) l'emportent sur la pression, le protoplasme extracapsulaire élabore de la substance cartilagineuse à l'état fibrillaire, ou bien du cartilage hyalin, ou même de l'os. » Or, chez les animaux que nous considérons, nous nous trouvons bien dans le cas prévu par **Retterer** : il s'agit de Primates tous de petite taille, chez lesquels les mouvements de rotation provoqués par l'arboricolisme sont extrêmement prononcés ; rien d'étonnant alors à ce que le processus histogénique indiqué plus haut entre en jeu et à ce qu'un sésamoïde apparaisse.

J'ajouterai que les mouvements de rotation ne semblent pas être les seuls susceptibles d'agir et que les mouvements de glissement d'avant en arrière, et réciproquement, dus à l'adaptation au saut, peuvent aussi entraîner l'apparition de sésamoïdes. On remarquera en effet que, chez les deux Primates sauteurs, Tarsius et Galago, où ce sont surtout des mouvements de glissement qui peuvent être invoqués, comme ces mouvements agissent sur l'un et sur l'autre ménisque, deux sésamoïdes apparaissent. Au contraire, chez les autres Primates, où ce sont plutôt des mouvements de rotation qu'il faut incriminer, un seul sésamoïde existe, celui du ménisque externe. En effet, l'étude de la conformation des surfaces articulaires nous démontre pleinement que c'est le ménisque externe qui joue, dans les mouvements de rotation, le rôle le plus important.

Quant au fait que les grands singes n'ont pas de

sésamoïdes, quoique, cependant, ce soient des arboricoles très parfaits et dont les mouvements de rotation du genou sont presque aussi prononcés que ceux des Lémuriens, l'explication que donne **Ed. Retterer** est très plausible : étant donné la taille de ces Primates, le facteur pression l'emportera sur les facteurs glissement et frottement, et la structure des ménisques restera fibro-élastique.

IV. — LIGAMENTS TRANSVERSES ET LIGAMENTS MÉNISCO-ROTULIENS

Le ligament transverse, ou jugal, est un faisceau fibreux qui unit l'une à l'autre les deux cornes correspondantes des deux ménisques. D'une façon courante, lorsqu'on parle de ce ligament, on sous-entend qu'il unit les deux cornes antérieures des ménisques et qu'il s'agit, par suite, d'un ligament transverse antérieur. Mais il existe aussi, dans quelques rares cas, un second ligament transverse qui sert de trait d'union entre les cornes méniscales postérieures : c'est le ligament transverse postérieur.

Le *ligament transverse postérieur* est une formation exceptionnelle. Je crois que le seul anatomiste qui l'ait signalé jusqu'ici est **Van Westrienen**. Cet auteur a disséqué sur un Orang un faisceau fibreux qui se détachait de la corne postérieure du ménisque interne au même endroit que son ligament tibial et allait se jeter sur le ménisque externe en passant devant le ligament croisé postérieur. Je n'ai retrouvé ce faisceau sur aucun des trois Orangs que j'ai étudiés. Mais, sur un Macacus cynomolgus ainsi que sur un Midas rosalia, j'ai vu les

deux cornes postérieures des deux ménisques unies par un faisceau assez net, bien différencié, qui passait en arrière du ligament croisé postérieur. Ce faisceau, de par sa situation, n'est donc pas homologable à celui qu'a décrit **Van Westrienen** ; en tous cas, je les considère, l'un comme l'autre, comme constituant une disposition atypique.

Le *ligament transverse antérieur* est, comme on le sait, constant dans l'espèce humaine, quoiqu'il puisse présenter de grandes variations individuelles aux points de vue force et épaisseur. On peut le rencontrer chez les autres Primates, mais il y est, en général, beaucoup moins résistant que chez l'homme et, là aussi, les variations individuelles peuvent atteindre des proportions extrêmement considérables.

Chez le Tarsius, il existe quelques faisceaux d'union entre les deux ménisques ; de même chez un Lemur catta. Chez le Nycticèbe (fig. 12), j'ai vu un véritable ligament jugal, aussi fort que chez l'homme. Mais les deux cornes antérieures des deux ménisques étaient totalement indépendantes l'une de l'autre chez le second Lemur catta que j'ai disséqué, ainsi que sur le Nycticèbe de **Van Westrienen** ; il s'agissait donc là de variations individuelles. Parmi les Platyrrhiniens, j'ai trouvé aussi des fibres d'union chez un Chrysothrix. Mais c'est chez l'Ateles que s'accuse une tendance nette à la formation de ce ligament : chez ce Cebidæ, **Fick** a signalé la présence du ligament jugal. **Parsons** (**117**) en décrit également un sous la forme d'une bandelette fibreuse convexe dont la partie moyenne se perd dans la capsule ; **Van Westrienen**, cependant, ne le rencontre point sur son exemplaire. Personnellement, j'ai relaté que sur l'un de mes deux Ateles il était très net, sur l'autre moins net, mais

reconnaissable quand même. Chez les Catarrhiniens, personne ne signale le ligament, et je ne l'ai pas non plus trouvé. Parmi les Anthropoïdes, enfin, **Van Westrienen** décrit quelques fibres d'union chez le Gorille. La figure 33 montre que, sur le Gorille que j'ai étudié, il y avait plus que cela : on pouvait isoler un véritable faisceau fibreux. Sur l'Orang, j'ai constaté aussi, contrairement à **Van Westrienen**, un ligament transverse antérieur assez net pour mériter ce nom.

A côté du ligament transverse, se trouve une autre formation que je ne dois pas passer sous silence ; ce sont les *ligaments ménisco-rotuliens* (fig. 29 et 35). Ceux-ci constituent deux trousseaux fibreux plus ou moins condensés qui unissent les deux angles inférieurs de la rotule au bord supérieur des deux ménisques. Leur insertion méniscale se fait à l'endroit où, quand il existe, s'insère le ligament jugal. Mais les ligaments ménisco-rotuliens sont beaucoup plus constants que ce dernier : je les ai, en effet, rencontrés chez tous les Primates. J'ai été frappé, en les étudiant, par un phénomène d'alternance particulier : lorsque le ligament jugal est bien développé, les ligaments ménisco-rotuliens sont beaucoup plus faibles que d'habitude. C'est ainsi que chez le Nycticèbe, l'Ateles, l'Orang, le Gorille et l'Homme, c'est-à-dire chez les seuls Primates qui ont un ligament jugal digne de porter ce nom, les ligaments ménisco-rotuliens sont peu nets ; ils existent néanmoins, et une dissection soigneuse peut toujours les mettre en évidence. J'ai déjà insisté là-dessus à propos du genou de l'homme et j'ai dit que c'était à tort que les traités classiques passaient ces ligaments sous silence.

Il est du reste logique de concevoir que, typiquement, les cornes antérieures des deux ménisques sont unies au

bord inférieur de la rotule par un plus ou moins grand nombre de trousseaux fibreux situés en arrière du paquet adipeux ou même dans son épaisseur. Ceux de ces trousseaux qui sont le plus voisins de la ligne médiane s'attacheront sur le sésamoïde rotulien contre les trousseaux analogues du côté opposé. Que l'on suppose maintenant que la rotule se raccourcisse tant soit peu : il s'ensuivra que ces faisceaux médians abandonneront leurs connexions avec l'os, mais subsisteront en tant que trait d'union entre les deux ménisques ; ils formeront le ligament jugal. Cela nous explique pourquoi, souvent, ce ligament décrit une grande courbe dont la convexité est dirigée vers la rotule. Cela nous explique aussi qu'un ligament jugal bien différencié existe justement chez les Primates où l'indice rotulien est le plus fort, c'est-à-dire chez ceux où la rotule est la plus courte et la plus éloignée du tibia : le Nycticèbe, l'Ateles, le Gorille, l'Orang et l'Homme. On doit donc, à mon avis, considérer le ligament jugal comme produit par la fusion sur la ligne médiane des fibres les plus internes de chacun des deux ligaments ménisco-rotuliens.

V. — SIGNIFICATION MORPHOLOGIQUE DES MÉNISQUES

Pour **Sutton** (**151**), les ménisques externe et interne du genou ne seraient autre chose que des tendons musculaires transformés : le ménisque externe dériverait du tendon du poplité et l'interne de celui du demi-membraneux. A l'appui de sa thèse, **Sutton** fait remarquer que, chez la Grenouille, la face postérieure du ménisque interne est en connexion étroite avec la face antérieure du demi-

membraneux : le muscle est appliqué contre le ménisque auquel il adhère intimement. La formation de ces ménisques se serait effectuée en même temps que celle des ligaments croisés, c'est-à-dire lorsque les Vertébrés primitifs ont abandonné la vie aquatique pour passer à la vie semi-terrestre. Quand l'animal nage, le genou (ainsi du reste que les autres articulations des membres) est en extension, ce qui a pour effet de transformer le membre en une palette apte à assurer la propulsion du corps. Lorsque l'animal quitte l'eau pour s'adapter à la vie rampante, ses membres se mettent dans cet état de demi-flexion que l'on constate encore chez les Urodèles actuels. Certains des tendons musculaires situés dans le plan de flexion sont pincés entre les surfaces articulaires et c'est ainsi que prendraient naissance les deux ménisques, aux dépens du tendon du demi-membraneux en dedans, du poplité en dehors ; c'est la même cause qui, je l'ai dit plus haut, nous expliquerait l'apparition des deux ligaments croisés.

Cette théorie de **Sutton** (1) ne manque pas d'ingéniosité, mais elle me semble bien peu vraisemblable. Si les choses se passaient ainsi que le dit **Sutton**, les ménisques devraient, chez un animal comme Rana, n'occuper encore que la partie postérieure du genou. Or, chez cet Anoure, je les ai toujours vus faire complètement le tour de la cavité articulaire et s'étendre aussi bien en avant qu'en arrière de celle-ci. Du reste, le fait que les ménisques peuvent présenter des connexions avec cer-

(1) Je dois ici mentionner l'opinion de **Higgins** (**71**). Cet anatomiste décrit minutieusement la capsule articulaire du genou de l'homme et constate que le ligament ménisco-fémoral, ainsi que le ligament qui fixe au tibia la corne antérieure du ménisque interne, est situé en dehors de la capsule. Il en conclut que les ménisques ne faisaient primitivement pas partie de l'articulation ; mais il ne dit pas quelle peut être, dans ce cas, leur signification.

tains muscles n'est qu'un cas particulier d'une loi générale : chez les Amphibiens et les Reptiles en effet, j'ai été plus d'une fois frappé en disséquant des articulations de voir la difficulté qu'il y avait à isoler une capsule : tous les muscles qui recouvraient celle-ci lui adhéraient intimement, de sorte qu'elle était en quelque sorte formée par les gaines de ces muscles. Et, en ce qui concerne le genou, cette adhérence est aussi manifeste en avant (on sait du reste qu'elle persistera dans la série puisque le tendon du quadriceps remplacera la capsule à ce niveau) que sur les côtés et en arrière; elle est donc loin d'être particulière à la portion méniscale de la capsule. Je noterai enfin que le poplité ne peut certainement pas être mis en cause : les recherches de **Fürst** (**54**), que j'ai résumées précédemment, montrent que c'est avec un troisième ménisque, le ménisque fémoro-péronier, que ce muscle entre en relation chez les Mammifères inférieurs ; et d'ailleurs il se passe là absolument l'inverse de ce que supposait **Sutton**, puisque, loin que ce soit le tendon qui devienne ménisque, c'est le ménisque qui devient tendon.

Il me semble beaucoup plus logique de considérer les ménisques du genou comme des dérivés de ce tissu mésenchymateux qui occupe l'intervalle fémoro-tibial chez tous les Vertébrés à l'état fœtal, ainsi que chez quelques Vertébrés inférieurs (Cryptobranchus japonicus,...) à l'état adulte. Comme l'ont montré les travaux embryologiques de **Grynfeltt** (**64**) et d'autres, ce tissu disparaît en grande partie par fonte progressive au cours du développement; mais, par suite de la non-concordance des surfaces articulaires en présence, sa partie périphérique subsiste en formant un bourrelet circulaire tout autour de l'articulation. C'est

sous cette forme que l'on trouve les ménisques chez les Vertébrés inférieurs. Plus tard, au cours de l'évolution phylogénique (**Fürst, 54**), ce bourrelet subira des remaniements : sa partie antérieure et sa partie postérieure s'uniront l'une à l'autre sur la ligne médiane sagittale par un pont fibreux, de sorte que le ménisque aura la forme d'un 8 couché. Puis, les deux boucles de ce 8 se sépareront et, ainsi, les deux ménisques interne et externe seront isolés l'un de l'autre ; en même temps, apparaît un troisième ménisque, le ménisque fémoro-péronier. Chacun de ces trois ménisques pourra rester semi-lunaire ou acquérir une forme discoïde ; ce sont là des modifications secondaires que l'étude approfondie du genre de vie de l'animal considéré est certainement susceptible d'expliquer.

En même temps que ces modifications morphologiques, il se produit dans la structure du ou des bourrelets méniscaux des modifications histologiques très intéressantes, sur lesquelles **Ed. Retterer** a attiré l'attention : primitivement cette structure est simplement fibreuse ; si le facteur pression agit d'une manière plus intense, elle devient fibro-élastique ; si ce sont les mouvements de glissement ou de frottement qui l'emportent, cette structure devient cartilagineuse ou même osseuse.

CONCLUSIONS

1° La partie antérieure de l'articulation du genou est recouverte par le tendon du quadriceps dans l'épaisseur duquel existent un ou deux sésamoïdes dont la présence est en rapport avec le frottement de la face profonde du tendon contre la trochlée fémorale. Le sésamoïde inférieur, constant, développé dans le tendon commun du quadriceps, a une structure osseuse : c'est la *rotule inférieure* ou rotule proprement dite. Le sésamoïde supérieur, inconstant, développé dans le tendon du seul crural, a une structure vésiculo-fibreuse : c'est la *rotule supérieure*. L'une comme l'autre de ces deux formations sont sous la dépendance des facteurs mécaniques et, tout particulièrement, du mode de locomotion du Primate considéré.

Chez les Primates très bons sauteurs, le tendon du crural, distinct du reste du quadriceps, présente une rotule supérieure ; la rotule inférieure est longue et étroite. Chez les Primates coureurs et grimpeurs agiles, moins bons sauteurs, le tendon du crural est toujours autonome, mais il n'y a plus de rotule supérieure et la rotule inférieure se raccourcit et s'élargit. Enfin, chez les

Primates uniquement grimpeurs et à allures lentes, les quatre chefs du quadriceps se soudent en un tendon commun bien avant d'arriver au genou ; il n'y a toujours plus de rotule supérieure et la rotule inférieure est large et basse. L'homme possède la large rotule inférieure des grands arboricoles grimpeurs à mouvements lents ; mais l'existence d'une ébauche de rotule supérieure et le fait que les rotules humaines fossiles sont notablement plus larges que les rotules actuelles, doivent faire admettre que le tendon du quadriceps est, chez lui, en voie de transformation.

2° De chaque côté du tendon du quadriceps, tendus entre celui-ci et les ligaments latéraux, se trouvent deux feuillets fibreux superposés qui sont les *plans juxta-rotuliens*. Le feuillet profond, plus mince, composé de fibres transversalement dirigées, a la valeur et la signification d'une capsule ; sa partie moyenne est fréquemment épaissie en un ligament qui porte, suivant les cas, le nom de ligament sésamo-rotulien ou de ligament épicondylo-rotulien. Le feuillet superficiel, plus épais, composé de fibres verticalement ou obliquement dirigées, représente soit le tendon d'insertion, soit les expansions tendineuses de certains des muscles moteurs du genou. Dans l'espèce humaine, où il est renforcé par le tendon du muscle tenseur du fascia lata, il atteint un développement extraordinairement puissant qui est en rapport avec l'adaptation de cette espèce à la marche bipède.

3° Il existe très généralement deux sésamoïdes dans les coques condyliennes, au niveau des insertions des deux muscles jumeaux. Ces sésamoïdes font défaut chez ceux des Primates qui, arboricoles uniquement préhenseurs ou suspendus, ne sautent jamais et dont les mou-

vements sont lents ou peu agiles : leur absence chez ces espèces est en rapport avec la grande réduction de volume des muscles gastrocnémiens. Chez l'homme, leur absence, constante pour l'interne, très fréquente pour l'externe, est, peut-être, une conséquence indirecte du fort développement du muscle soléaire.

4° Les tractions des muscles qui s'insèrent sur les deux coques condyliennes ont amené la condensation et l'orientation du tissu conjonctif lamelleux situé en arrière des ligaments croisés et entre ces deux coques. Chaque insertion musculaire détermine dans ce tissu l'apparition de deux faisceaux : l'un direct, continuant la direction du corps charnu, l'autre récurrent, dont le trajet est diamétralement opposé, mais toujours parallèle au sens de la traction. Le premier faisceau se tend au début de la flexion du genou ; le second, à la fin de cette même flexion.

D'une façon générale, ce sont les deux muscles jumeaux qui, soit directement, soit par l'intermédiaire de leurs sésamoïdes, déterminent l'orientation des plans fibreux postérieurs. Il en résulte l'apparition de deux faisceaux sésamo-fémoraux et de deux faisceaux sésamo-tibiaux. Chez l'homme, par suite de la forte obliquité du fémur sur le tibia, le demi-membraneux entre aussi en relation avec les plans fibreux postérieurs, ce qui entraîne l'apparition d'un ligament poplité oblique.

5° Les deux ligaments latéraux, externe et interne, de l'articulation du genou, sont très courts chez les Primates sauteurs ; ils s'allongent au contraire d'une façon notable, surtout l'interne, chez les grimpeurs bien-spécialisés. L'étroite dépendance qui relie la longueur du ligament latéral interne au développement du muscle

poplité explique, dans une certaine mesure, les grandes variations de ce ligament.

6° Le ligament latéral interne ne représente pas, comme on l'a prétendu, un tendon tibial du grand adducteur. Me basant sur la disposition de ce ligament chez certains Primates et sur l'étude de son développement, je crois pouvoir avancer : *a*) que sa moitié supérieure représente la portion interne, épaissie, du manchon capsulaire ; *b*) que sa moitié inférieure représente la portion interne, épaissie, de l'aponévrose de recouvrement du muscle poplité. En continuité complète l'une avec l'autre chez l'homme et la plupart des Primates, ces deux moitiés sont encore indépendantes l'une de l'autre chez les fœtus ainsi que chez quelques espèces à l'état adulte.

7° La continuation partielle chez un certain nombre de Primates des fibres du ligament latéral externe avec celles du muscle long péronier latéral, la continuation totale chez quelques autres Mammifères non Primates du ligament et du muscle, autorisent à considérer comme fondée l'opinion de **Sutton,** d'après laquelle le ligament latéral externe représenterait le tendon fémoral du long péronier.

8° Typiquement, le muscle poplité s'insère sur un sésamoïde que deux ligaments relient l'un au fémur, l'autre au péroné. Les facteurs éthologiques paraissent n'avoir aucune influence sur la présence ou l'absence de ce sésamoïde. Mais, d'une part, le fait qu'on le rencontre justement chez ceux des Primates qui ont le plus de caractères primitifs et, d'autre part, les rapports intimes de voisinage qu'il affecte avec le péroné, sont autant de raisons qui militent en faveur de la théorie émise

par **Fürst,** d'après laquelle le sésamoïde du poplité représenterait l'épiphyse supérieure, détachée, du péroné.

9° Les ligaments croisés sont, tous deux, remarquablement homogènes chez les Primates. Rien dans leurs insertions, ni dans leurs rapports, ne vient confirmer la théorie qui en fait des tendons musculaires ayant perdu leurs connexions primitives.

10° Chez certains Primates, un septum médian sépare totalement l'une de l'autre les deux articulations condylotibiales ; chez d'autres, ce septum est réduit à l'état de ligament adipeux; chez d'autres enfin, il a totalement disparu. Quoique les variations individuelles soient très nombreuses, on peut cependant constater que, d'une façon générale, le septum complet ou presque existe chez les Primates à mouvements lents et pondérés tandis qu'il fait défaut chez ceux dont les mouvements sont rapides et agiles.

En tous cas, l'existence de ce septum, conséquence d'un processus embryologique nécessaire, n'a rien à faire avec une disposition atavique.

11° Les ménisques articulaires sont très ouverts chez les Primates sauteurs ; ils tendent à se fermer chez les grimpeurs et les coureurs : cette disposition atteint son maximum chez les grimpeurs de forte taille chez lesquels le ménisque est tout à fait circulaire.

Chez les Primates de petite taille et sauteurs, les frottements entraînés par les mouvements de flexion du genou déterminent l'apparition d'un sésamoïde dans chaque ménisque ; chez les Primates de petite taille et grimpeurs, les frottements déterminés par les mouvements de rotation du genou déterminent l'apparition d'un seul sésamoïde, situé dans le ménisque externe ; chez les Primates de grande taille, le facteur pression l'emporte

sur le facteur frottement et les ménisques restent fibro-élastiques.

12° Chez tous les Primates, les cornes antérieures des ménisques sont reliées à la rotule par deux ligaments ménisco-rotuliens ; la présence chez l'homme et chez quelques autres espèces d'un ligament jugal entraîne une réduction considérable de ces ligaments.

Les conclusions d'ensemble que l'on peut dégager de cette longue étude sont conformes à celles que j'avais laissé entrevoir dans la préface : ce n'est pas tant le degré de parenté plus ou moins proche entre les diverses espèces, qui règle la disposition des ligaments du genou, que l'influence des facteurs physiologiques (insertions musculaires, amplitude et fréquence des mouvements de flexion, étendue des mouvements de rotation, pression, etc.) qui s'exercent sur ces ligaments.

D'une façon générale, la structure de l'articulation du genou permet de distinguer trois types parmi les Primates : celui des arboricoles sauteurs ; celui des arboricoles grimpeurs à mouvements lents ; celui des arboricoles grimpeurs à mouvements agiles. Le genou de l'homme se rapproche à beaucoup de points de vue du second groupe. Mais certains caractères anatomiques particuliers, dont les uns semblent provoqués par une adaptation récente à l'accomplissement de mouvements rapides, dont les autres sont très probablement en rapport avec l'attitude bipède, tendent à en faire un type spécial.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. **Albrecht, P.** — Zur Anatomie des Kniegelenkes. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1876.

2. **Albrecht, P.** — Beitrag zur Torsionstheorie des Humerus und zur morphologischen Stellung der Patella in der Reihe der Wirbelthiere. *Inaugural Dissertation*, Kiel, 1875.

3. **Alix, E.** — Sur les caractères anatomiques de l'Aye-Aye. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, Paris, 1878.

4. **Anthony, R.** — Recherches anatomiques sur les Bradypes arboricoles. *Annales des Sciences naturelles ; Zoologie ;* 1909.

5. **Anthony, R.** — Contribution à l'étude morphologique générale des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés. *Annales des Sciences naturelles ; Zoologie ;* 1912.

6. **Anthony, R.** et **Hazard, A.** — Notes sur la myologie d'un nègre de l'Oubangui. *L'Anthropologie*, 1905. Vol. VI.

7. **Banchi, A.** — Contributo alla morfologia della Articulatio Genu. *Monitor Zool. Ital.* Anno XI, 1900 et Anno XIV, 1903.

8. **Barnard, W. S.** — Observations on the membral musculatur of Simia satyrus and the comparativ myology of man and the apes. *Proceeding of the Amer. Assoc. for the avancement of Sciences.* 4 Meeting, August 1875.

9. **Beddard, F. E.** — Anatomy of the antropoïd Apes. *Transact. of the Zool. Soc. of London*, T. XIII, 1891.

10. **Beddard, F. E.** — Mammalia, *in « Cambridge natural history »*, London, 1902.

11. **Bernays, A.** — Die Entwickelungsgeschichte des Kniegelenkes des Menschen, mit Bemerkungen über die Gelenke im Allgemeinen. *Morphologisches Jahrbuch*, Bd IV, 1878.

12. **Bert, A.** et **Carle.** — Les ailerons de la rotule. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, 1901.

13. **Bischoff, Th. L. W. v.** — Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuscicus und zu einer vergleich. Anat. der Muskeln der Affen und des Menschen. *Abhandlung der math. physik. Classe der bayer. Königl. Akad. der Wissenschaften* (IIte Classe), München, Bd X, 1870.

14. **Bischoff, Th. L. W. v.** — Beitrag zur Anatomie des Gorilla. *Ibidem*, Bd XIII, 1880.

15. **Bluntschli, H.** — Die Fascia lata und ihre Bedeutung für die Umbildung des Gefässapparates an der unteren Gliedmasse in der Primatenreihe. *Verh. der anat. Ges. zu Greifswald*, XXVIIte Versammlung, Mai 1913.

16. **Boule, M.** — L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. *Annales de Paléontologie*, 1911-1913.

17. **Boyer.** — Traité complet d'Anatomie, Paris, 1815.

18. **Braune** und **Fischer.** — Die Bewegungen des Kniees, nach einer neuen Method am lebenden Menschen gemessen. *Abh. der Sachs. Gesellsch. der Wissensch.* 1891 (Ite Theil); *Anat. Anzeiger*, 1891 (IIte Theil).

19. **Brehm, A. E.** — Tierleben ; Säugetiere, IVte Auflage, Leipzig, 1912.

20. **Broca, P.** — L'ordre des Primates. *Bulletin de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 1869.

21. **Brühl.** — Myologisches über die Extremitäten des Schimpanse. *Wiener mediz. Wochenschr.*, 1871, 21te Jhrg.

22. **Bryce, T. H.** — Notes on the Myology of a Negro. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. XXXI, 1897.

23. **Bugnion, E.** — Le mécanisme du genou. *Thèse de Lausanne*, 1892.

24. **Bürmeister, H.** — Beitrag sur näheren Kenntniss der Gattung Tarsius. Berlin und Halle, 1846.

25. **Cadilhac, G.** — L'absence congénitale de la rotule. Montpellier. *Thèse de médecine*, 1907.

26. **Champneys, F.** — On the muscles and nerves of a Chimpanzee and a Cynocephalus anubis. *Journal of Anat. and Physiol.*, vol. VI, 1872.

27. **Chapman, H.** — On the structure of the Gorilla. *Proceed. of the Acad. of natur. Sc. of Philadelphia*, 1878.

28. **Chapman, H.**— On the structure of the Chimpanzee. *Ibidem*, 1879.

29. **Chüdzinski, T.** — Quelques observations sur le muscle jumeau de la jambe. *Bulletin de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, vol. V, 1894.

30. **Church, W. S.** — On the myology of the Orang-Utang. *Natural history Review*, 1861-62.

31. **Corner.** — The Varieties and Structure of the Patella of Man. *Proceed. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland*, Nov. 1899, in « *Journal of Anat. and Physiol.*, vol. XXXIV, 1900 ».

32. **Corsy, F.** — Le quadriceps fémoral du singe. *C. R. Société de Biologie*, 1908.

33. **Corsy, F.** — Le poplité et la pronation de la jambe. *Bibliographie anatomique*, T. XVIII, 1909.

34. **Cruveilhier, J.** — Traité d'anatomie descriptive ; 4e édition. Paris, 1862.

35. **Cunningham, R. O.** — The topographical Anatomy of the Chimpanzee, Orang and Gibbon. *Cunningham Memoirs royal Irish Académie*, 1886.

36. **Cuvier, G.** — Leçons d'anatomie comparée ; 2e édition. Paris, 1835.

37. **Cuvier, G.** et **Laurillard.** — Recueil de planches de myologie. Paris, 1849.

38. **Deniker, J.** — Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes. *Archives de Zoologie génér. et expérimentale*, Série II, tome III bis, 1885.

39. **Dieulafé, L.** — Les ailerons rotuliens et les ligaments propres de la rotule. *Bibliographie anatomique*, Tome XI, 1902.

40. **Dowell, M.** — Notes on the myology of Anthropopithecus niger and Papio thoth ibeanus. *American Journal of Anat.*, Vol. X, 1910.

41. **Duvernoy, M.** — Les caractères anatomiques des grands singes pseudoanthropomorphes. *Archives du Muséum d'hist. naturelle*, T. VIII, 1855-56.

42. **Dwight.** — Notes on the Dissection and the Brain of the Chimpanzee « Gumbo ». *Memoirs of the Boston Society of natural History*. Vol. V, fasc. 2, 1895.

43. **Ehlers, E.** — Beiträge zur Kenntniss des Gorilla und des Chimpanse. *Abh. der Königl. Gesellsch. (physik. Klasse) der Wissensch. zu Göttingen*, Bd 28, 1881.

44. **Eisler, P.** — Die Homologie der Extremitäten. *Abh. der Naturforsch. Gesellsch. zu Halle*, Bd XIX, 1895.

45. **Ferrari, F.** — Notes sur quelques insertions du tendon du muscle tenseur du « fascia lata ». *Journal de l'Anat. et de la Physiol.;* 45e année, 1909.

46. **Fick, R.** — Vergleichend anatomische Studien an einem erwachsenem Orang-Utang. *Archiv für Anat. und Entwickelungsgesch.*, Anat. Abth., 1895.

47. **Fick, R.** — Beobachtungen an einem zweiten erwachsenen Orang-Utang und einem Schimpansen. *Ibidem*, 1895.

48. **Fick, R.** — Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, in « Anatomie », von Bardeleben, 1905.

49. **Flower, W. H.** and **Lydekker, R.** — An introduction to the study of Mammals living and extinct. London, 1891.

50. **Forbes, H. O.** — A handbook to the Primates. Allen's Nat. Library, London, 1894.

51. **Forster, A.** — Die Insertion des Musculus semimembranosus. *Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte*, Anat. Abth., 1903.

52. **Frey, H.** — Das Musculus triceps surae in der Primatenreihe. *Morphologisches Jahrbuch*, Bd 47, 1913.

53. **Frohse, F.** und **Fränkel, M.** — Der Tractus iliotibialis. *Archiv für Anatomie und Entwickelungsgesch.*, Anat. Abt. 1910.

54. **Fürst, C. M.** — Der Musculus Popliteus und seine Sehne *Lunds Universitets Arsskrift*, Bd 39. Afdeln 2, 1903.

55. **Giebel, C. G.** — Osteologie, *in* « Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs ». Mammalia ; 1874-1900.

56. **Gillette.** — Des os sésamoïdes chez l'homme. *Journal de l'Anat. et de la Physiologie*. T. VIII, 1872.

57. **Gorjanovic'-Kramberger, K.** — Der paläcolitische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. *Mitteilungen der Anthrop. Gesellschaft*, Wien, Bd XXXII, 1902.

58. **Grandidier, H.** et **Milne-Edwards, H.** — Histoire naturelle des animaux de Madagascar, tome IV, 1875.

59. **Gratiolet, L. P.** et **Alix, P. H. E.** — Recherches sur l'anatomie du Troglodytes Aubryi. *Nouvelles Archives du Museum d'histoire naturelle*. T. II, 1866.

60. **Grüber, W.** — Die Knieschleimbeutel. Prag, 1857.

61. **Grüber, W.** — Monographie über die aus wahren (hyalinischen) Cartilagines præformierten Ossicula sesamoidea in den Ursprungssehnen des Kopfes des Musculus gastrocnemius bei dem Menschen und bei den Säugetieren. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St-Pétersbourg*, T. XXIV, 1875.

62. **Grüber, W.** — Ueber den Musculus peroneo-tibialis. Plusieurs articles *in : Archiv für Anat. und Physiol.*, Anat. Abth., 1877 et 1878.

63. **Grynfeltt, Ed.** — Sur les premiers stades de la formation de la cavité articulaire du genou chez l'homme. *Bull. et Mémoires de la Société anat. de Paris*, Mars 1904.

64. **Grynfeltt, Ed.** — Sur le développement de l'articulation du genou chez l'homme. *Montpellier médical*, T. XVIII, 1904.

65. **Grynfeltt, Ed.** et **Godlewsky, E.** — Note sur le muscle sous-crural. *Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris*, 1904.

66. **Hartmann, R.** — Beiträge zur zoologischen und zootomischen Kenntniss der sogenannten Anthropomorphen Affen. *Archiv für Anat., Physiol. und wissensch. Med.* Anat. Abth. ; 1875-1876.

67. **Hartmann, R.** — Les singes anthropoïdes. *Bibliothèque scientifique internationale*. Paris, 1886.

68. **Heine, O.** — Ueber den angeborenen Mangel der Kniescheibe. *Berliner klinischer Wochenschrift*. Jhg. 41, n° 19 ; 1904.

69. **Henle, J.** — Anatomie des Menschen ; Bänderlehre. 1872.

70. **Hepburn, D.** — The comparative Anatomy of the muscles and nerves of the superior and inferior Extremities of the anthropoïd Apes. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. XXVI, 1891-92.

71. **Higgins, H.** — The semi-lunar fibrocartilages and transverse ligament of the Knee-joint. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. XXIX, 1895.

72. **Higgins, H.** — Variations of the posterior crucial ligament of the Knee-joint. *Ibidem*, Vol. XXIX, 1895.

73. **Higgins, H.** — The popliteus muscle. *Ibidem*, Vol. XXIX, 1895.

74. **Higgins, H.** — The true capsule of the Knee-joint. *Ibidem*, Vol. XXX, 1896.

75. **Humphry, G. M.** — On some points of the Anatomy of the Chimpanzee. *Ibidem*, Vol. I, 1866-67.

76. **Humphry, G. M.** — On the disposition and homologies of the extensor and flexor muscles of the leg and fore-arm. *Ibidem*, Vol. III, 1869.

77. **Huxley, Th. H.** — Lectures on the structure and classification of the mammalia: Anatomy of the Chimpanzee. *Medical Times and Gazette,* Vol. I, 1864.

78. **Kazzander, H. J.** — Ueber die Entwickelung des Kniegelenkes. *Archiv für Anat. und Entwickelungsgesch.*, 1894.

79. **Kazzander, H. J.** — Osservazioni sull' Anatomia dell' Articolazione del ginocchio nell' uomo. *Anat. Anz.*, 1895.

80. **Kazzander, J.** — Beitrag zur Lehre über die Entwickelungsgesch. der Patella. *Wien. medic. Jahrb.*, II, 1886.

81. **Keith, A.** — The ligaments of the catarrhina Monkeys with references to corresponding Structures in Man. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. XXVIII, 1894.

82. **Keith, A.** — Introduction to the study of the anthropoïd Apes. *Natural Science,* Vol. IX, 1896.

83. **Kohlbrügge, J. H. F.** — Versuch einer Anatomie des genus Hylobates, *in* « *Zool. Ergebn. einer Reise in Niederland. Ost Indien* », von Prof. Max Weber. Teil I und II. Leiden, 1891-1893.

84. **Kohlbrügge, J. H. F.** — Muskeln und periphere Nerven der Primaten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anomalien. *Verhandelingen der König. Academie van Welenschapen te Amsterdam.* Tweede Sectie. Deel V, n° 6, 1897.

85. **Krause, Th.** und **W.** — Handbuch der menschlichen Anatomie. 3te Auflage. Hannover, 1879.

86. **Krause, W.** — Skelet der oberen und unteren Extremität, *in* « von Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen » Jena, 1909.

87. **Kulœvsky.** — Musculi subcrurales et subanconaei. *Archiv für Anatomie und Physiologie ;* Anat. Abth., 1869.

88. **Laffite-Dupont, J. L.** — Morphologie générale de l'articulation du genou. Bordeaux ; *Thèse de médecine*, 1899.

89. **Laffite-Dupont, J. L.** et **Cannieu.** — Des cartilages et des fibro-cartilages articulaires ; considérations anatomiques. *Annales de médecine et de chirurgie de Bordeaux*, 1899.

90. **Langer, C.** — Das Kniegelenk der Menschen. *Sitzungsberichte der kaiserl. königl. Akademie der Wissensch. zu Wien (math. naturwiss. Klasse)*. B[d] XXXII, III Abth., 1858.

91. **Langer, C.** — Die Musculatur der Extremitäten des Orang als Grund einer vergleichend-myologischen Untersuchung. *Ibidem*, B[d] 79-80, III Abth., 1879.

92. **Leche, W.**— Myologie *in* « Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs ». Mammalia, 1874-1900.

93. **Le Double, F.** — Traité des variations du système musculaire de l'homme ; Paris, 1897.

94. **Lorinser.** — Verhältnisse der Strecksehnen im Kniegelenke *Wiener mediz. Wochenschrift*, T. XXIII, 1876.

95. **Loth, Ed.** — Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile (Muskelsystem). Stuttgart, 1912.

96. **Lucae.** — Der Fuchsaffe und das Faultier. Frankfurt, 1882.

97. **Lucien, M.** — Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux. *Bibliographie anatomique*, T. XIII, 1904.

98. **Macalister, A.** — On some points in the myology of the Chimpanzee and others of the Primates. *Annals and Mag. of the natur. History*, Vol. VII, 1871.

99. **Macalister, A.** — The muscular anatomy of the Gorilla. *Proceedings of the Royal Irish Acad.* Sec[d] Series, vol. I, Session 1873-74.

100. **Macalister, A.** — Additional Observations on muscular Anomalies in Human anatomy (3[d] Series). *Transactions of the Royal Irish Acad.*, Vol. XXV, 1875.

101. **Meckel, J. F.** — Traité général d'Anatomie comparée ; traduction française. Paris, 1829.

102. **Meyer, H. von.** — Der Mechanismus der Kniescheibe. *Archiv für Anat. und Entw.*, 1880.

103. **Michaëlis, P.** — Beiträge zur vergleichenden Myologie des Cynocephalus babuin, Simia satyrus, Troglodytes niger. *Ibidem*, 1903.

104. **Mivart, St George.** — Notes on the myology of a specimen of Cercopithecus sabœus. *Proceedings of the Zool. Soc. London*, 1865.

105. **Morris, H.** — The Anatomy of the joints of Man. London, 1879.

106. **Moser, E.** — Beitrag zur Kenntniss der Entwickelung der Knieschleimbeutel beim Menschen. *Schwalbe's Morphologische Arbeiten*, Bd I, 1891-92.

107. **Mouchet, A.** — Les cloisons intermusculaires de la cuisse. *Bibliographie anatomique*, T. XXI, 1911.

108. **Mouret, J.** — Considérations sur l'anatomie du genou et étude des luxations des cartilages semi-lunaires. Montpellier ; *Thèse de Médecine*, 1891-92.

109. **Murie J.** and **Mivart St G.** — Observations on the Anatomy of Nycticebus tardigradus. *Proceed. of the Zool. Soc. of London*, 1865.

110. **Murie J.** and **Mivart St G.** — On the Anatomy of the Lemuroïdea. *Transact. of the Zool. Soc. of London*, Vol. VII, 1869-72.

111. **Ost, W.** — Ueber das Vorkommen eines Sesambeines in der Ursprungssehne des Gastrocnemius beim Menschen. *Zeitschrift für Anat. und Entwickelungsgesch.*, Bd II, 1877.

112. **Oudemans, J. Th.** — Beitrag zur Kenntniss des Chiromys madagascariensis. *Verhandelingen der Könink. Akad. van Wetenschappen*. Deel 27, 1890.

113. **Owen, R.** — On the Anatomy of the Orang-Utang. *Proceedings of the Zool. Soc. of London*, Part. I, 1830-31.

114. **Owen, R.** — On the Aye-Aye (Chiromys-Cuv.). *Transactions of the Zool. Soc. of London*, Vol. V, 1863-66.

115. **Pagenstecher, A.** — Mensch und Affe. Ein Vergleich der Muskulatur des Drill mit der des Menschen. *Der Zoologische Garten*, Jhg. VIII, 1867.

116. **Parsons, F. G.** — The muscles of Mammals with special relation to the human myology. *Journal of Anatomy and Physiology*, Vol. XXXII, 1898.

117. **Parsons, F. G.**— The joints of Mammals compared with those of Man. *Ibidem*, Vol. XXXIV, 1900.

118. **Parsons, F. G.** — Observations on Traction Epiphyses. *Ibidem*, Vol. XXXVIII, 1904.

119. **Pauzat, J. E.** — Etudes sur le fonctionnement des ménisques interarticulaires du genou et les lésions qui peuvent en être la conséquence. *Revue de Chirurgie*, T. XV, 1895.

120. **Pfitzner, W.** — Beiträge zur Kenntniss des menschichen Extremitätenskelets. IV. Die Sesambeine des menschlichen Körpers. *Morpholog. Arbeiten*, B^{d} I, 1892.

121. **Poirier, P.** — Contribution à l'anatomie du genou. *Progrès médical*, tome III, 1886.

122. **Poirier, P.** — Bourses séreuses du genou. *Archives générales de médecine*, tome XVII, 1886.

123. **Poirier, P.** et **Charpy, A.** — Traité d'anatomie humaine ; tomes I et II. 3^{me} édition. Paris 1912-13.

124. **Primrose, A.** — The Anatomy of the Orang-Utang. *University of Toronto Studies*, 1900.

125. **Retterer, Ed.** — Sur le développement du squelette des extrémités et des productions cornées chez les Mammifères. *Thèse de Sciences. Paris ;* 1885.

126. **Retterer, Ed.** — L'ébauche squelettogène des membres chez les Mammifères et le développement des articulations. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, Vol. XXXVIII ; 1902.

127. **Retterer, Ed.** — Des Ménisques interarticulaires du genou du cobaye et du rat. *C. R. Soc. Biologie.* Janvier, 1905.

128. **Retterer, Ed.** — Des Ménisques interarticulaires du genou du lapin et de la transformation du tissu fibreux en cartilage à trame spongieuse et cartilagineuse. *Ibidem.* Janvier, 1905.

129. **Retterer, Ed.** — De la structure des ménisques interarticulaires du genou de quelques grands mammifères. *Ibidem.* Février, 1905.

130. **Retterer, Ed.** — Histogénèse des tissus fibreux et fibrocartilagineux. *Ibidem.* Février, 1905.

131. **Retterer, Ed.** — De la forme des fibro-cartilages interarticulaires du genou du Chimpanzé. *Ibidem.* Mars, 1905.

132. **Retterer, Ed.** — Des fibro-cartilages interarticulaires du genou de quelques singes et de l'écureuil. *Ibidem.* Octobre, 1905.

133. **Retterer, Ed.** — De la forme et des connexions que présentent les fibro-cartilages du genou chez quelques singes d'Afrique. *Ibidem.* Juillet, 1907.

134. **Retterer, Ed.** et **Vallois, H.** — De la double rotule de quelques Primates. *Ibidem.* Octobre, 1912.

135. **Retterer, Ed.** et **Vallois, H.** — De la double rotule de quelques Rongeurs. *Ibidem.* Octobre, 1912.

136. **Retterer, Ed.** et **Vallois, H.** — Ebauche de rotule supérieure chez l'Homme. *Ibidem.* Novembre, 1912.

137. **Retterer, Ed.** et **Vallois, H.** — De la rotule et du genou des Cheiroptères. *Ibidem.* Novembre, 1912.

138. **Riolan, J.** — Œuvres anatomiques, 1628.

139. **Ruge, G.** — Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugetiere. *Morphologisches Jahrbuch.* Bd IV, 1878.

140. **Sandifort.** — Ontleedkundige beschrijving van een volwassen Orang-Oetan. *Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche Overzeesche Bezittingen.* Leyden, 1840.

141. **Schaffer, J.** — Ueber das vesikulöse Stützgewebe. *Anatomischer Anzeiger,* Bd XXIII, 1903.

142. **Schmidt, G.** — Die anatomische Gestaltung des Kniesstrecksapparates beim Menschen. *Archiv für Anat. und Entwickl.,* 1903.

143. **Schröder van der Kolk** et **Vrolik, W.** — Recherches d'anatomie comparée sur le Stenops d'Illiger. *Bijdragen tot de Dierkunde uitgegen door het Köninklijk zoologisch Genootschap.* Amsterdam, 1848-54.

144. **Sirena.** — Richerche sulla myologia del Mycetes fuscus. *Giornale di Scienze nat. ed econom.* Palerme. T. VII, 1871.

145. **Solger, B.** — Zur Kenntniss des Kniegelenkes. *Archiv für Anatomie und Entwickelungsgesch.*, 1891.

146. **Sommer.** — Das Muskelsystem des Gorilla. *Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.* XLII, 1906.

147. **Sperino, G.** — Anatomia del Cimpanzè. Torino, 1897.

148. **Stieda, L.** — Ueber die Sesambeine des Kniegelenkes. *Verh. der anat. Gesellsch.; XVI Vers. zu Halle;* 1902.

149. **Struthers, J.** — Two Knee-joints having a complete Septum in the femoro-tibial part of the joint. *Proceedings of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland*, 1892.

150. **Sutton, J. B.** — On some points in the Anatomy of the Chimpanzee. *Journal of Anat. and Physiol.* Vol. XXVIII, 1884.

151. **Sutton, J. B.** — On the nature of certains ligaments. *Ibidem*, Vol. XXVIII et XXIX, 1884 et 1885.

152. **Symington, J.** — Observations on the myology of Gorilla and Chimpanzee. *Report 59th Meeting of the British Association for avancement of Sciences.* London, 1889-90.

153. **Taylor, G.** and **Bonney, V.** — On the Homologies and Morphologie of the Popliteus muscle : a contribution to the comparative myology. *Journal of Anat. and Physiol.* Vol. XL, 1906.

154. **Terrillon.** — Nouveaux détails sur l'anatomie et la physiologie de l'articulation du genou. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, 1879.

155. **Testut, L.** — Les anomalies musculaires chez l'homme expliquées par l'anatomie comparée ; leur importance en Anthropologie. Paris, 1884.

156. **Testut, L.** — Recherches anthropologiques sur le squelette quaternaire de Chancelade (Dordogne). *Bulletin de la Société d'Anthropol. de Lyon*, T. VIII, 1889.

157. **Testut, L.** — Traité d'Anatomie humaine (6e édition), 1912-13.

158. **Thompson, P.** — On the nature and action of certains ligaments. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. XXVIII, 1884.

159. **Tillmanns, H.** — Beiträge zur Histologie der Gelenke. *Archiv für mikroscopische Anatomie.*, B[d] X, 1874.

160. **Toldt, C.** — Atlas d'Anatomie humaine. II, Arthrologie. Traduction française par Lucien, M., Paris, 1912.

161. **Trouessart, E. L.** — Catalogus Mammalium. Berolini, 1897. Appendix, 1903.

162. **Tyson, E.** — Orang-Outang (1), sive Homo sylvestris or the Anatomy of a Pygmie. London, 1699.

163. **Vallois, H.** — Considérations sur la forme de la section transversale du tibia chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris.* Octobre, 1912.

164. **Vialleton, L.** — Un problème de l'évolution ; la théorie de la récapitulation des formes ancestrales au cours du développement embryonnaire. Montpellier et Paris, 1908.

165. **Vialleton, L.** — Eléments de morphologie des Vertébrés. Paris, 1911.

166. **Virchow, H.** — Bedeutung der Bandscheiben im Kniegelenk. *Verhandlung der physiolog. Gesellschaft in Berlin;* Jhg. 1899-1900, n° 12-15.

167. **Virchow, H.** — Das Skelet des gestreckten und gebeugten Kniees. *Verhandlung der anat. Gesellschaft ; XV Versammlung ;* Bonn, 1901.

168. **Volkov, Th.** — Sur les variations squelettiques du pied chez les Primates et dans les races humaines. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 1905.

169. **Vriese, B. de.** — Zur Anatomie der Patella. *Verh. der anat. Gesellschaft; XXII Vers. ;* Berlin, 1908.

---

1) Malgré le titre, la description montre qu'il s'agit d'un chimpanzé.

170. **Vriese, B. de.** — La signification morphologique de la Rotule. *Annales de la Société de médecine de Gand*, Vol. LXXXVIII, 1908.

171. **Vriese, B. de.** — Recherches sur l'anatomie comparée de la Rotule. *Bulletin de l'Acad. royale de médecine de Belgique.* Mars. 1909.

172. **Vriese, B. de.** — La signification morphologique de la Rotule basée sur des recherches anthropologiques. *Bulletins et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 1913.

173. **Vrolick, W.** — Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpanzé. Amsterdam, 1841.

174. **Weber, M.** — Die Säugetiere. Jena, 1904.

175. **Westrienen, A. van.** — Das Kniegelenk der Primaten. *Petrus Camper Bijdragen.* 4t Deel, 1906.

176. **Wilder, G.** — Comparative Myology of the Chimpanzee. *Boston Journal of Natural History.* Vol. VII, 1859-63.

177. **Wiliams, R.** — The Anatomy of the Knee-joint. *Journal of Anatomy and Physiology.* Vol XIV, 1879-80.

178. **Wilmart, L.** — D'une fonction des os sésamoïdes en général et de la rotule en particulier. *Journal de médecine et de chirurgie de Bruxelles.* Vol. LIII, 1895.

179. **Windle, B.** and **Parsons, F. G.** — On some points in comparative myological nomenclature. *Journal of Anat. and Physiol.* Vol. XXXI, 1897.

180. **Windle, B.** and **Parsons, F. G.** — On the Morphology of the Femoral Head of the Biceps Flexor cruris. *Ibidem.* Vol. XXXIV, 1900.

181. **Wood, J.** — On the muscular variations and their relations to the comparative anatomy. *Ibidem.* Vol. I, 1867.

182. **Wright, W.** A Case of accessory Patellae in the Human subject, with remarks on emargination of the Patella. *Ibidem.* Vol. XXXVIII, 1903.

183. **Wuth, A.** — Ueber angeborenen Mangel, sowie Herkunft und Zweck der Kniescheibe. *Archiv für Klin. Chirurgie.* Bd LVIII, 1899.

184. Wyman, J. — Account of the dissection of a black Chimpanzee. *Proceedings of the Boston Society of Natur History.* Vol. LVI, 1854.

185. Zuckerkandl, E. — Zur Anatomie von Chiromys madagascariensis. *Denksschrift der math. naturw. Klasse der K. K. Akademie der Wissensch. zu Wien.* B^d^ LXVIII, 1899.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Montpellier, le 26 mai 1914.
Pour le Recteur,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
S. DAUTHEVILLE.

VU ET APPROUVÉ :
Montpellier, le 26 mai 1914.
Le Doyen,
MAIRET.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Avant-propos XI

Historique. Exposition du sujet 15

PREMIÈRE PARTIE

Tarsiidæ 21

Lemuridæ 36

Hapalidæ 94

Cebidæ 109

Cercopithecidæ 155

Anthropoïdeæ 180

Homo 227

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre I. — Le tendon du quadriceps et ses sésamoïdes.. 265

Chapitre II. — Les plans fibreux juxtarotuliens 308

Chapitre III. — Les plans fibreux postérieurs du genou.... 327

Chapitre IV. — Le ligament latéral interne 358

Chapitre V. — Les formations ligamenteuses externes 382

Chapitre VI. — Les ligaments croisés 403

Chapitre VII. — Le septum médian et ses dérivés 413

Chapitre VIII. — Les ménisques articulaires et leurs ligaments 424

Conclusions 447

Index bibliographique 453

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!